

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/13745

28.10.03

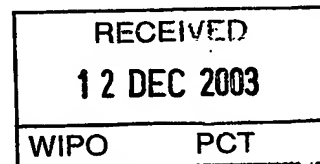
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年10月28日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-312433
[ST. 10/C]: [JP2002-312433]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

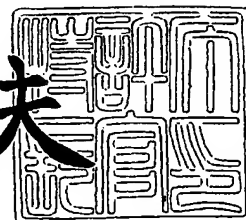


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2032440266

【提出日】 平成14年10月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 鳴海 建治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 宮川 直康

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 西内 健一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学的情報記録方法、光学的情報記録装置および光学的情報記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、

データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、

前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成し、

異なる 2 種類の線速度で、同一の前記光学的情報記録媒体にデータを記録する光学的情報記録再生方法であって、

第 1 の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、

第 2 の線速度 v_2 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt2} 、

前記第 2 の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、

前記第 1 の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、

前記第 2 の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} とし、

$v_1 < v_2$ であるときに、

$P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{bt2} \leq P_{wa2}$

とすることを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項 2】 前記第 2 の線速度 v_2 における前記記録パルス列間のパワーレベル P_{bt2} を、

$P_{bt2} = P_{wa2}$ とし、

前記記録パルスの波形を矩形波とすることを特徴とする請求項 1 に記載の光学的情報記録方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の方法でデータを記録する光学的情報記録媒体であって、

前記 P_{bt1} および前記 P_{bt2} の値を表す情報を記録することを特徴とする

光学的情報記録媒体。

【請求項 4】 光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、

データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、

前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成し、

異なる 2 種類の線速度で、同一の前記光学的情報記録媒体に情報を記録する光学的情報記録再生方法であって、

第 1 の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、
前記第 2 の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、
前記第 2 の線速度 v_2 における第 2 の記録パワーのパワーレベルを P_{wb2} 、
前記第 1 の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、
前記第 2 の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} とし、
 $v_1 < v_2$ であるときに、

$P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{wa2} < P_{wb2}$ であり、
前記第 2 の線速度 v_2 における記録パルスの波形は、

パワーレベル P_{wa2} の記録パルスの直後にパワーレベル P_{wb2} の記録パルスを設ける、階段状波形とすることを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項 5】 前記階段状波形の各段の幅は、いずれも前記第 2 の線速度 v_2 におけるチャネルクロック周期の $1/2$ よりも長いことを特徴とする請求項 4 に記載の光学的情報記録方法。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 に記載の方法でデータを記録する光学的情報記録媒体であって、

前記 P_{bt1} および前記 P_{wb2} の値を表す情報を記録することを特徴とする光学的情報記録媒体。

【請求項 7】 光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、

データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、

前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成し、

所定の範囲で線速度を可変として、同一の前記光学的情報記録媒体にデータを記録する光学的情報記録再生方法であって、

前記線速度の下限を第1の線速度 v_1 、

前記線速度の上限を第2の線速度 v_2 、

第1の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、

第2の線速度 v_2 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt2} 、

前記第2の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、

前記第1の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、

前記第2の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} とし、

$v_1 < v < v_2$ なる線速度 v における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt} 、

前記線速度 v における前記消去パワーのパワーレベルを P_e としたときに、

$P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{bt2} \leq P_{wa2}$ であり、

線速度 v の増大に応じて前記記録パルス列間のパワーレベルを、 P_{bt1} と P_{bt2} との間で、 $(P_{bt} - P_e)$ を増大させるように制御することを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項8】 $v_1 < v_0 < v_2$ の関係を有する、所定の線速度 v_0 以上における記録パルスの波形を矩形波とすることを特徴とする請求項7に記載の光学的情報記録方法。

【請求項9】 請求項7または8に記載の方法でデータを記録する光学的情報記録媒体であって、

前記記録パルス列間のパワーレベルを決定する情報を記録することを特徴とする光学的情報記録媒体。

【請求項10】 光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感応性記録膜の光

学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、

データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、

前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成し、

所定の範囲で線速度を可変として、同一の前記光学的情報記録媒体にデータを記録する光学的情報記録再生方法であって、

前記線速度の下限を第1の線速度 v_1 、

前記線速度の上限を第2の線速度 v_2 、

第1の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、

前記第2の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、

前記第2の線速度 v_2 における第2の記録パワーのパワーレベルを P_{wb2} 、

前記第1の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、

前記第2の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} 、

$v_1 < v_0 < v_2$ とし、

$v_1 < v < v_2$ なる線速度 v における前記第2の記録パワーのパワーレベルを P_{wb} 、

前記線速度 v における前記消去パワーのパワーレベルを P_e としたときに、

$P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{wb2} < P_{wa2}$ であり、

線速度 v が $v_1 < v < v_0$ のときは、記録パワーと消去パワーと記録パルス間パワーとの間でパワーを切り換えて記録パルス列を発生させるものとし、

線速度 v が $v_0 < v < v_2$ のときは、記録パルスの波形をパワーレベル P_{wa} の記録パルスの直後にパワーレベル P_{wb} の記録パルスを設けた、階段状波形とし、

線速度 v の増大に応じて、前記第2の記録パワーのパワーレベルを、 $(P_{wb} - P_e)$ が増大するように制御することを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項11】 前記階段状波形の各段の幅は、いずれも前記第2の線速度 v_2 におけるチャンネルクロック周期の $1/2$ よりも長いことを特徴とする請求項7に

記載の光学的情報記録方法。

【請求項 12】請求項 10 または 11 に記載の方法でデータを記録する光学的情報記録媒体であって、

前記第 2 の記録パワーのパワーレベルを決定する情報を記録することを特徴とする光学的情報記録媒体。

【請求項 13】光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感応性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、

データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、

前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成し、

所定の範囲で線速度を可変として、同一の前記光学的情報記録媒体にデータを記録する光学的情報記録再生方法であって、

前記線速度の下限を第 1 の線速度 v_1 、

前記線速度の上限を第 2 の線速度 v_2 、

$v_1 < v < v_2$ なる線速度 v における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt} 、

前記線速度 v における前記消去パワーのパワーレベルを P_e とし、

$v_1 \leq v_0 < v_2$ であるときに、

線速度 v が $v_1 \leq v < v_0$ のときおよび線速度 v が $v_0 < v \leq v_2$ のときそれぞれで、前記記録パルスのデューティ比を一定とし、

線速度 v が $v_1 \leq v < v_0$ のときおよび線速度 v が $v_0 < v \leq v_2$ のときそれぞれで、前記記録パルス列間のパワーレベル P_{bt} を、線速度 v の増大に応じて $(P_{bt} - P_e)$ を増大させるように制御することを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項 14】請求項 13 に記載の方法でデータを記録する光学的情報記録媒体であって、

前記記録パルス列間のパワーレベルおよび前記記録パルスのデューティ比を決

定する情報を記録することを特徴とする光学的情報記録媒体。

【請求項 15】線速度 v が $v_1 < v < v_0$ のとき、および線速度 v が $v_0 < v < v_2$ のときそれぞれで、記録パルスのエッジ位置の補正量をチャネルクロック周期を基準として一定とすることを特徴とする請求項 13 に記載の光学的情報記録方法。

【請求項 16】請求項 15 に記載の方法でデータを記録する光学的情報記録媒体であって、

前記記録パルスのエッジ位置の補正量を決定する情報を記録することを特徴とする光学的情報記録媒体。

【請求項 17】光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、

データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、

前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成する光学的情報記録装置であって、

前記光学的情報記録媒体に記録する、異なる 2 種類の線速度を設定する線速度設定回路と、

前記線速度設定回路の設定結果に応じて記録パルス列を発生する記録パルス発生回路と、

前記記録パルス列に基づき前記レーザ光を照射するレーザ駆動回路とを備え、

第 1 の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、

第 2 の線速度 v_2 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt2} 、

前記第 2 の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、

前記第 1 の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、

前記第 2 の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} とし、

$v_1 < v_2$ であるときに、

前記レーザ駆動回路は、

$$P_{bt1} \leq P_{e1} \text{ かつ } P_{e2} < P_{bt2} \leq P_{wa2}$$

となるように前記レーザ光のパワーレベルを制御することを特徴とする光学的情報記録装置。

【請求項 18】 前記第 2 の線速度 v_2 における記録パルスの波形を矩形波とすることを特徴とする請求項 17 に記載の光学的情報記録装置。

【請求項 19】 光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、

データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、

前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成する光学的情報記録装置であって、

前記光学的情報記録媒体に記録する、異なる 2 種類の線速度を設定する線速度設定回路と、

前記線速度設定回路の設定結果に応じて記録パルス列を発生する記録パルス発生回路と、

前記記録パルス列に基づき前記レーザ光を照射するレーザ駆動回路とを備え、

第 1 の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、

前記第 2 の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、

前記第 2 の線速度 v_2 における第 2 の記録パワーのパワーレベルを P_{wb2} 、

前記第 1 の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、

前記第 2 の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} とし、

$v_1 < v_2$ であるときに、

前記レーザ駆動回路は、

$P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{wb2} < P_{wa2}$ であり、

前記第 2 の線速度 v_2 における記録パルスの波形は、

パワーレベル P_{wa2} の記録パルスの直後にパワーレベル P_{wb2} の記録パルスを設ける、階段状波形とすることを特徴とする光学的情報記録装置。

【請求項 20】 前記記録パルス発生回路は、前記階段状波形の各段の幅を、いずれも前記第 2 の線速度 v_2 におけるチャンネルクロック周期の $1/2$ よりも長く

することを特徴とする請求項 19 に記載の光学的情報記録装置。

【請求項 21】 光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、

データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、

前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成する光学的情報記録装置であって、

前記光学的情報記録媒体に記録する線速度を所定の範囲で変化させて設定する線速度設定回路と、

前記線速度設定回路の設定結果に応じて記録パルス列を発生する記録パルス発生回路と、

前記記録パルス列に基づき前記レーザ光を照射するレーザ駆動回路とを備え、

前記線速度の下限を第 1 の線速度 v_1 、

前記線速度の上限を第 2 の線速度 v_2 、

第 1 の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、

第 2 の線速度 v_2 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt2} 、

前記第 2 の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、

前記第 1 の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、

前記第 2 の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} とし、

$v_1 < v < v_2$ なる線速度 v における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt} 、

前記線速度 v における前記消去パワーのパワーレベルを P_e としたときに、

$P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{bt2} \leq P_{wa2}$ であり、

前記レーザ駆動回路は、

線速度 v の増大に応じて前記記録パルス列間のパワーレベルを、 P_{bt1} と P_{bt2} との間で、 $(P_{bt} - P_e)$ を増大させるように制御することを特徴とする光学的情報記録装置。

【請求項 22】 $v_1 < v_0 < v_2$ の関係を有する、所定の線速度 v_0 以

上における記録パルスの波形を矩形波とすることを特徴とする請求項 21 に記載の光学的情報記録装置。

【請求項 23】 光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感応性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、

データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、

前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成する光学的情報記録装置であって、

前記光学的情報記録媒体に記録する線速度を所定の範囲で変化させて設定する線速度設定回路と、

前記線速度設定回路の設定結果に応じて記録パルス列を発生する記録パルス発生回路と、

前記記録パルス列に基づき前記レーザ光を照射するレーザ駆動回路とを備え、

前記線速度の下限を第 1 の線速度 v_1 、

前記線速度の上限を第 2 の線速度 v_2 、

第 1 の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、

前記第 2 の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、

前記第 2 の線速度 v_2 における第 2 の記録パワーのパワーレベルを P_{wb2} 、

前記第 1 の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、

前記第 2 の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} 、

$v_1 < v_0 < v_2$ とし、

$v_1 < v < v_2$ なる線速度 v における前記第 2 の記録パワーのパワーレベルを P_{wb} 、

前記線速度 v における前記消去パワーのパワーレベルを P_e としたときに、

$P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{wb2} < P_{wa2}$ であり、

線速度 v が $v_1 < v < v_0$ のときは、記録パワーと消去パワーと記録パルス間パワーとの間でパワーを切り換えて記録パルス列を発生させるものとし、

線速度 v が $v_0 < v < v_2$ のときは、記録パルスの波形をパワーレベル P

w a の記録パルスの直後にパワーレベル P w b の記録パルスを設けた、階段状波形とし、

線速度 v の増大に応じて、前記第 2 の記録パワーのパワーレベルを、(P w b - P e) が増大するように制御することを特徴とする光学的情報記録装置。

【請求項 2 4】前記記録パルス発生回路は、前記階段状波形の各段の幅を、いずれも前記第 2 の線速度 v 2 におけるチャネルクロック周期の 1 / 2 よりも長くすることを特徴とする請求項 2 3 に記載の光学的情報記録装置。

【請求項 2 5】光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、

データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、

前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成する光学的情報記録装置であって、

前記光学的情報記録媒体に記録する線速度を所定の範囲で変化させて設定する線速度設定回路と、

前記線速度設定回路の設定結果に応じて記録パルス列を発生する記録パルス発生回路と、

前記記録パルス列に基づき前記レーザ光を照射するレーザ駆動回路とを備え、

前記線速度の下限を第 1 の線速度 v 1 、

前記線速度の上限を第 2 の線速度 v 2 、

v 1 < v < v 2 なる線速度 v における前記記録パルス列間のパワーレベルを P b t 、

前記線速度 v における前記消去パワーのパワーレベルを P e とし、

v 1 < v 0 < v 2 であるときに、

線速度 v が v 1 ≤ v < v 0 のときおよび線速度 v が v 0 < v ≤ v 2 のときそれぞれで、前記記録パルスのデューティ比を一定とし、

線速度 v が v 1 ≤ v < v 0 のときおよび線速度 v が v 0 < v ≤ v 2 のときそれぞれで、前記記録パルス列間のパワーレベル P b t を、線速度 v の増大

に応じて ($P_{bt} - P_e$) を増大させるように制御することを特徴とする光学的情報記録装置。

【請求項 26】線速度 v が $v_1 \leq v < v_0$ のとき、および線速度 v が $v_0 < v \leq v_2$ のときそれぞれで、記録パルスのエッジ位置の補正量をチャネルクロック周期を基準として一定とすることを特徴とする請求項 25 に記載の光学的情報記録装置。

【請求項 27】CAV 記録方式で前記光学的情報媒体に記録することを特徴とする請求項 7、8、10、11、13、15 のいずれかに記載の光学的情報記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学的にデータを記録・再生する光学的情報記録媒体の記録再生方法および記録再生装置に関するもので、特に、複数の異なる線速度で記録する媒体に対する記録パルス波形の生成方法に関連するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、光学的にデータを記録する媒体として、光ディスク、光カード、光テープなどが提案・開発されている。その中でも光ディスクは、大容量かつ高密度にデータを記録・再生できる媒体として注目されている。

【0003】

例えば相変化型光ディスクの場合、以下に述べる方法でデータの記録再生が行われている。光ヘッドにより集束させた、再生パワーより強いレーザ光（このパワーレベルを記録パワーといい、 P_w で表す）を光ディスクの記録膜に照射して記録膜の温度を融点を越えて上昇させると、レーザ光の通過とともに溶融部分は急速に冷却されて非晶質（アモルファス）状態のマークが形成される。また、記録膜の温度を結晶化温度以上融点以下の温度まで上昇させる程度のレーザ光（このパワーレベルを消去パワーといい、 P_e で表す）を集束して照射すると、照射部の記録膜は結晶状態になる。

【0004】

このようにして、媒体にはデータ信号に対応した非晶質領域であるマークと結晶領域であるスペースとからなる記録パターンが形成される。そして結晶と非晶質との反射率の相違を利用して、データの再生が行われる。

【0005】

上で述べたように、媒体にマークを形成するためには、レーザ光のパワーレベルを少なくとも消去パワーと記録パワーとの間で変調して発光させることが必要である。この変調動作に用いるパルス波形を記録パルスと呼ぶ。1つのマークを複数の記録パルスで形成する記録方法もすでに多数開示されている。この複数の記録パルスを記録パルス列と呼ぶ。

【0006】

現在、DVDなどの光学的情報記録媒体では、主としてCLV（等線速度）記録が用いられている。これは、媒体全面にわたって線速度・転送レート・線密度をほぼ同じにして記録する方式である。この場合、媒体の回転速度は、媒体中の記録再生位置（すなわち半径位置）によって変化する。

【0007】

これに対して、媒体の回転速度と線密度を媒体全面にわたってほぼ一定とする、CAV（等角速度）記録方式が提案されている。CAV記録方式では、媒体を回転させるスピンドルモータの回転変速制御が不要なため、スピンドルモータおよびその制御回路を低コストで作製できる利点がある。また、記録再生位置のシーク動作後、所定の回転速度になるまで記録再生動作を待つ必要がないので、媒体に対するアクセス速度を短くすることが可能である。

【0008】

一方、この方式では、媒体中の記録再生位置によって線速度と転送レートが変化する。したがって、記録再生位置によって、媒体におけるレーザ光の照射条件や加熱・冷却条件が変化することになる。

【0009】

複数の異なる線速度で媒体に記録する場合に、信号品質を良くする記録方式としては様々な方法が開示されている。その一つには、記録パルス列でマークを形

成し、記録線速度に応じて記録パワーと消去パワーの比または各記録パルスの幅を変化させる方法が開示されている（例えば特許文献1参照）。また、記録パルス列でマークを形成し、記録線速度の増大に応じて各記録パルスのデューティ比を高くする（すなわち、チャンネルクロック周期に対するパルス幅の比を高くする）方法も開示されている（例えば特許文献2参照）。さらに、1つの矩形波からなる記録パルスで1つの記録マークを形成し、記録線速度に応じて記録パワーまたは記録パルスの幅を変化させる方法も開示されている（例えば特許文献3参照）。

【0010】

【特許文献1】

特開2001-118245号公報（第5-7頁、第1図）

【特許文献2】

特開2001-222819号公報（第3-5頁、第2図）

【特許文献3】

特開2001-155339号公報（第5-7頁、第2図）

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の記録再生方法では、変化させる線速度の範囲が広い場合に、データを信号品質良くかつ安定に記録できないという課題を有していた。以下、その課題について説明する。

【0012】

記録パルス列を用いて高線速度かつ高転送レートで記録する場合には、記録パルス列を生成する基準となる、チャンネルクロック周期を短くする必要がある。しかし、レーザの変調・発光動作には一定の立ち上がり時間と立ち下がり時間が存在する。

【0013】

例えば、図12のようにチャンネルクロック周期 T_w の $1/2$ が、レーザの立ち上がり時間と立ち下がり時間との和よりも長い場合には、レーザ光は記録パワー P_w 、消去パワー P_e 、パルス間パワー P_{bt} の各パワーレベル間で変調・発光

動作することができる。しかし、図 1 3 のようにチャネルクロック周期 T_w の $1/2$ が、レーザの立ち上がり時間と立ち下がり時間との和よりも短くなると、発光パルスは記録パワー P_w とパルス間パワー P_{bt} との間で変調することができず、パワーレベルは発光パルスの幅に依存して変化することになる。すなわち、変調時のパワーレベルが不定となるので、所望の形状でマークを安定に形成することができなくなる。

【0 0 1 4】

また、線速度の増大にしたがって各記録パルスのデューティ比を高くする方法では、高線速度の場合に次のような不具合が生じる。すなわち、チャネルクロック周期 T_w の $1/2$ がレーザの立ち上がり時間と立ち下がり時間との和よりも長い場合でも、各パルス間の幅がレーザの立ち上がり時間と立ち下がり時間との和よりも短くなると、図 1 4 に示すように発光パルスは記録パワー P_w とパルス間パワー P_{bt} との間で変調することができなくなる。

【0 0 1 5】

一方、1つの矩形波を用いて低線速度かつ低転送レートで記録する場合には、レーザスポットと媒体との相対速度が遅くなり、かつ記録パルスの幅も長くなる。その結果、媒体に対する熱の蓄積効果が大きくなって、マーク歪みが生じやすくなる問題があった。

【0 0 1 6】

例えば、相変化光ディスクにマークを形成する場合には、マーク後部を記録しているときには、マーク前部に蓄積されていた熱も同時にマーク後部に拡散する。その結果、マーク後部にはマーク前部よりもより多くの熱が記録膜に与えられるため、図 1 5 のように、マーク後部が相対的に大きくなってマークの形状が歪む現象が発生し、再生信号品質が悪化していた。

【0 0 1 7】

さらに、記録パルスのデューティ比のように、発光波形に対して時間軸方向の変化をさせる場合、通常は記録パルス信号に対してディレイライン等を用いて遅延動作をさせることで実現するので、時間軸方向の変化は離散的なものとなる。したがって C A V 記録方式では、連続的な記録線速度の変化に対応して、離散的

にしかデューティ比を変化できないことになる。その結果、CAV記録では記録位置によって記録特性がばらつく問題が生じていた。

【0018】

本発明は上記従来の課題を解決するもので、同一の媒体に対し広い線速度範囲に渡って安定かつ良好な信号品質でデータを記録再生できる光学的情報記録方法、光学的情報記録装置および光学的情報記録媒体を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明に係る第1の光学的情報記録方法は、光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成し、異なる2種類の線速度で、同一の前記光学的情報記録媒体にデータを記録する光学的情報記録再生方法であって、第1の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、第2の線速度 v_2 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt2} 、前記第2の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、前記第1の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、前記第2の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} とし、 $v_1 < v_2$ であるときに、 $P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{bt2} \leq P_{wa2}$ とすることを特徴とする。

【0020】

なお本発明に係る第1の光学的情報記録方法については、前記第2の線速度 v_2 における前記記録パルス列間のパワーレベル P_{bt2} を、 $P_{bt2} = P_{wa2}$ とし、前記記録パルスの波形を矩形波とすることがより好ましい。

【0021】

また、本発明に係る第2の光学的情報記録方法は、光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペース

を形成し、データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成し、異なる2種類の線速度で、同一の前記光学的情報記録媒体に情報を記録する光学的情報記録再生方法であって、第1の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、前記第2の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、前記第2の線速度 v_2 における第2の記録パワーのパワーレベルを P_{wb2} 、前記第1の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、前記第2の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} とし、 $v_1 < v_2$ であるときに、 $P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{wa2} < P_{wb2}$ であり、前記第2の線速度 v_2 における記録パルスの波形は、パワーレベル P_{wa2} の記録パルスの直後にパワーレベル P_{wb2} の記録パルスを設ける、階段状波形とすることを特徴とする。

【0022】

なお本発明に係る第2の光学的情報記録方法については、前記階段状波形の各段の幅は、いずれも前記第2の線速度 v_2 におけるチャンネルクロック周期の $1/2$ よりも長いことがより好ましい。

【0023】

また、本発明に係る第3の光学的情報記録方法は、光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成し、所定の範囲で線速度を可変として、同一の前記光学的情報記録媒体にデータを記録する光学的情報記録再生方法であって、前記線速度の下限を第1の線速度 v_1 、前記線速度の上限を第2の線速度 v_2 、第1の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、第2の線速度 v_2 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt2} 、前記第2の線速度 v_2

2における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、前記第1の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、前記第2の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} とし、 $v_1 < v < v_2$ なる線速度 v における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt} 、前記線速度 v における前記消去パワーのパワーレベルを P_e としたときに、 $P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{bt2} \leq P_{wa2}$ であり、線速度 v の増大に応じて前記記録パルス列間のパワーレベルを、 P_{bt1} と P_{bt2} との間で、 $(P_{bt} - P_e)$ を増大させるように制御することを特徴とする。

【0024】

なお本発明に係る第3の光学的情報記録方法については、 $v_1 < v_0 < v_2$ の関係を有する、所定の線速度 v_0 以上における記録パルスの波形を矩形波とすることがより好ましい。

【0025】

また、本発明に係る第4の光学的情報記録方法は、光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感応性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成し、所定の範囲で線速度を可変として、同一の前記光学的情報記録媒体にデータを記録する光学的情報記録再生方法であって、前記線速度の下限を第1の線速度 v_1 、前記線速度の上限を第2の線速度 v_2 、第1の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、前記第2の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、前記第2の線速度 v_2 における第2の記録パワーのパワーレベルを P_{wb2} 、前記第1の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、前記第2の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} 、 $v_1 < v_0 < v_2$ とし、 $v_1 < v < v_2$ なる線速度 v における前記第2の記録パワーのパワーレベルを P_{wb} 、前記線速度 v における前記消去パワーのパワーレベルを P_e としたときに、 $P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{wb2} < P_{wa2}$ であり、線速度 v が

$v_1 < v < v_0$ のときは、記録パワーと消去パワーと記録パルス間パワーとの間でパワーを切り換えて記録パルス列を発生させるものとし、線速度 v が $v_0 < v < v_2$ のときは、記録パルスの波形をパワーレベル P_{wa} の記録パルスの直後にパワーレベル P_{wb} の記録パルスを設けた、階段状波形とし、線速度 v の増大に応じて、前記第 2 の記録パワーのパワーレベルを、 $(P_{wb} - P_e)$ が増大するように制御することを特徴とする。

【0026】

なお本発明に係る第 4 の光学的情報記録方法については、前記階段状波形の各段の幅は、いずれも前記第 2 の線速度 v_2 におけるチャネルクロック周期の $1/2$ よりも長いことがより好ましい。

【0027】

また、本発明に係る第 5 の光学的情報記録方法は、光学的情報記録媒体にレーザー光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザー光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成し、所定の範囲で線速度を可変として、同一の前記光学的情報記録媒体にデータを記録する光学的情報記録再生方法であって、前記線速度の下限を第 1 の線速度 v_1 、前記線速度の上限を第 2 の線速度 v_2 、 $v_1 < v < v_2$ なる線速度 v における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt} 、前記線速度 v における前記消去パワーのパワーレベルを P_e とし、 $v_1 \leq v_0 < v_2$ であるときに、線速度 v が $v_1 \leq v < v_0$ のときおよび線速度 v が $v_0 < v \leq v_2$ のときそれぞれで、前記記録パルスのデューティ比を一定とし、線速度 v が $v_1 \leq v < v_0$ のときおよび線速度 v が $v_0 < v \leq v_2$ のときそれぞれで、前記記録パルス列間のパワーレベル P_{bt} を、線速度 v の増大に応じて $(P_{bt} - P_e)$ を増大させるように制御することを特徴とする。

【0028】

なお本発明に係る第 5 の光学的情報記録方法については、線速度 v が $v_1 < v < v_0$ のとき、および線速度 v が $v_0 < v < v_2$ のときそれぞれで、記

録パルスのエッジ位置の補正量をチャネルクロック周期を基準として一定とすることがより好ましい。

【0029】

また、本発明に係る第1の光学的情報記録装置は、光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成する光学的情報記録装置であって、前記光学的情報記録媒体に記録する、異なる2種類の線速度を設定する線速度設定回路と、前記線速度設定回路の設定結果に応じて記録パルス列を発生する記録パルス発生回路と、前記記録パルス列に基づき前記レーザ光を照射するレーザ駆動回路とを備え、第1の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、第2の線速度 v_2 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt2} 、前記第2の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、前記第1の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、前記第2の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} とし、 $v_1 < v_2$ であるときに、前記レーザ駆動回路は、 $P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{bt2} \leq P_{wa2}$ となるように前記レーザ光のパワーレベルを制御することを特徴とする。

【0030】

なお本発明に係る第1の光学的情報記録装置については、前記第2の線速度 v_2 における記録パルスの波形を矩形波とすることが好ましい。

【0031】

また、本発明に係る第2の光学的情報記録装置は、光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまた

は記録パルス列で形成する光学的情報記録装置であって、前記光学的情報記録媒体に記録する、異なる2種類の線速度を設定する線速度設定回路と、前記線速度設定回路の設定結果に応じて記録パルス列を発生する記録パルス発生回路と、前記記録パルス列に基づき前記レーザ光を照射するレーザ駆動回路とを備え、第1の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、前記第2の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、前記第2の線速度 v_2 における第2の記録パワーのパワーレベルを P_{wb2} 、前記第1の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、前記第2の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} とし、 $v_1 < v_2$ であるときに、前記レーザ駆動回路は、 $P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{wb2} < P_{wa2}$ であり、前記第2の線速度 v_2 における記録パルスの波形は、パワーレベル P_{wa2} の記録パルスの直後にパワーレベル P_{wb2} の記録パルスを設ける、階段状波形とすることを特徴とする。

【0032】

なお本発明に係る第2の光学的情報記録装置については、前記記録パルス発生回路は、前記階段状波形の各段の幅を、いずれも前記第2の線速度 v_2 におけるチャネルクロック周期の $1/2$ よりも長くすることがより好ましい。

【0033】

また、本発明に係る第3の光学的情報記録装置は、光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成する光学的情報記録装置であって、前記光学的情報記録媒体に記録する線速度を所定の範囲で変化させて設定する線速度設定回路と、前記線速度設定回路の設定結果に応じて記録パルス列を発生する記録パルス発生回路と、前記記録パルス列に基づき前記レーザ光を照射するレーザ駆動回路とを備え、前記線速度の下限を第1の線速度 v_1 、前記線速度の上限を第2の線速度 v_2 、第1の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、第

2の線速度 v_2 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt2} 、前記第2の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、前記第1の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、前記第2の線速度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} とし、 $v_1 < v < v_2$ なる線速度 v における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt} 、前記線速度 v における前記消去パワーのパワーレベルを P_e としたときに、 $P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{bt2} \leq P_{wa2}$ であり、前記レーザ駆動回路は、線速度 v の増大に応じて前記記録パルス列間のパワーレベルを、 P_{bt1} と P_{bt2} との間で、 $(P_{bt} - P_e)$ を増大させるように制御することを特徴とする。

【0034】

なお本発明に係る第3の光学的情報記録装置については、 $v_1 < v_0 < v_2$ の関係を有する、所定の線速度 v_0 以上における記録パルスの波形を矩形波とすることがより好ましい。

【0035】

また、本発明に係る第4の光学的情報記録装置は、光学的情報記録媒体にレーザ光を照射して光感応性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成する光学的情報記録装置であって、前記光学的情報記録媒体に記録する線速度を所定の範囲で変化させて設定する線速度設定回路と、前記線速度設定回路の設定結果に応じて記録パルス列を発生する記録パルス発生回路と、前記記録パルス列に基づき前記レーザ光を照射するレーザ駆動回路とを備え、前記線速度の下限を第1の線速度 v_1 、前記線速度の上限を第2の線速度 v_2 、第1の線速度 v_1 における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt1} 、前記第2の線速度 v_2 における前記記録パワーのパワーレベルを P_{wa2} 、前記第2の線速度 v_2 における第2の記録パワーのパワーレベルを P_{wb2} 、前記第1の線速度 v_1 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e1} 、前記第2の線速

度 v_2 における前記消去パワーのパワーレベルを P_{e2} 、 $v_1 < v_0 < v_2$ とし、 $v_1 < v < v_2$ なる線速度 v における前記第 2 の記録パワーのパワーレベルを P_{wb} 、前記線速度 v における前記消去パワーのパワーレベルを P_e としたときに、 $P_{bt1} \leq P_{e1}$ かつ $P_{e2} < P_{wb2} < P_{wa2}$ であり、線速度 v が $v_1 < v < v_0$ のときは、記録パワーと消去パワーと記録パルス間パワーとの間でパワーを切り換えて記録パルス列を発生させるものとし、線速度 v が $v_0 < v < v_2$ のときは、記録パルスの波形をパワーレベル P_{wa} の記録パルスの直後にパワーレベル P_{wb} の記録パルス設けた、階段状波形とし、線速度 v の増大に応じて、前記第 2 の記録パワーのパワーレベルを、 $(P_{wb} - P_e)$ が増大するように制御することを特徴とする。

【0036】

なお本発明に係る第 4 の光学的情報記録装置については、前記記録パルス発生回路は、前記階段状波形の各段の幅を、いずれも前記第 2 の線速度 v_2 におけるチャネルクロック周期の $1/2$ よりも長くすることがより好ましい。

【0037】

また、本発明に係る第 5 の光学的情報記録装置は、光学的情報記録媒体にレーザー光を照射して光感应性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、データの記録符号の長さに、前記マークまたは前記スペースの長さを対応させて記録し、前記マークは、記録パワーと、少なくとも消去パワーを含む複数のパワーレベルとの間で前記レーザー光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で形成する光学的情報記録装置であって、前記光学的情報記録媒体に記録する線速度を所定の範囲で変化させて設定する線速度設定回路と、前記線速度設定回路の設定結果に応じて記録パルス列を発生する記録パルス発生回路と、前記記録パルス列に基づき前記レーザー光を照射するレーザー駆動回路とを備え、前記線速度の下限を第 1 の線速度 v_1 、前記線速度の上限を第 2 の線速度 v_2 、 $v_1 < v < v_2$ なる線速度 v における前記記録パルス列間のパワーレベルを P_{bt} 、前記線速度 v における前記消去パワーのパワーレベルを P_e とし、 $v_1 < v_0 < v_2$ であるときに、線速度 v が $v_1 \leq v < v_0$ のときおよび線速度 v が $v_0 < v \leq v_2$ のときそれぞれで、前記記録パルスのデューティ比を一定

とし、線速度 v が $v_1 \leq v < v_0$ のときおよび線速度 v が $v_0 < v \leq v_2$ のときそれぞれ、前記記録パルス列間のパワーレベル P_{bt} を、線速度 v の増大に応じて $(P_{bt} - P_e)$ を増大させるように制御することを特徴とする。

【0038】

なお本発明に係る第5の光学的情報記録装置については、線速度 v が $v_1 \leq v < v_0$ のとき、および線速度 v が $v_0 < v \leq v_2$ のときそれぞれ、記録パルスのエッジ位置の補正量をチャネルクロック周期を基準として一定とすることがより好ましい。

【0039】

また本発明に係る第1～第5の光学的情報記録装置については、CAV記録方式で前記光学的情報媒体に記録することがより好ましい。

【0040】

【発明の実施の形態】

以下、実施の形態を用いて本発明をさらに具体的に説明する。

【0041】

(実施の形態1の構成)

まず、本発明の第1の実施の形態における光学的情報記録再生方法において、データを記録する場合の動作を図1～図4を用いて説明する。

【0042】

図1は本発明の実施の形態の記録再生装置の概略構成を示すブロック図である。

【0043】

1はデータを記録再生する光ディスクで、2は記録再生装置全体を制御するシステム制御回路である。3は記録するデータに応じて2値化された記録データ信号を発生させる変調回路で、4は記録データ信号に応じてレーザを駆動するパルスを発生させる記録パルス生成回路である。5は記録信号生成回路が出力するパルスに応じて、光ヘッド6内のレーザを駆動させる電流を変調するレーザ駆動回路である。6は光ヘッドであり、レーザ光を集束して光ディスク1に照射する。7は光ディスクの線速度（すなわち、回転数）を制御する線速度設定回路、8は

光ディスク 1 を回転させるスピンドルモーターである。9 は光ディスク 1 からの反射光に基づく再生信号の波形処理を行なう再生信号処理回路であり、10 は再生データを得るための復調回路である。

【0044】

(実施の形態 1 の動作)

次に、図 2 のフローチャート、および図 3、図 4 の動作図を用いて、本実施の形態の記録再生装置の動作について説明する。

【0045】

図 2 は本実施の形態の動作を示すフローチャートである。図 3 は本実施の形態で線速度を低くして記録する場合、図 4 は線速度を高くする場合の動作を示す波形である。図 3 および図 4 では、符号長 5 T のマークを記録する動作を説明している。ここで T はチャンネルクロック周期を表す。この実施の形態では、5 T を記録するために合計 3 つの記録パルスからなる記録パルス列で記録している。5 T 以外の符号長を記録するときには、符号長の増減に応じて、記録パルスの個数または／および記録パルス列の全長が変化する。

【0046】

図 3、図 4 の各図において、(a) はチャンネルクロック信号、(b) は変調信号 11 の波形、(c) は記録パルス列信号 12 の波形、(d) は記録パルス間レベル制御信号 13 の波形、(e) はレーザ光 14 の発光波形、(f) は上記レーザ光 14 によりマーク 302、402 が記録された後のトラック 301、401 の状態である。

【0047】

記録時には、まず、線速度設定工程ステップ 201 (以下、S201 のように略記する) により、システム制御回路 2 の命令に基づいて線速度設定回路 7 がスピンドルモーター 8 の回転数を制御し、光ディスク 1 を所定の線速度で回転させる。シーク動作工程 S202 により、光ヘッド 6 が光ディスク 1 上の所定の記録領域にシークする。

【0048】

次に、本実施の形態で低線速度で記録する (すなわち、低い転送レートで記録

する) 場合の、特にデータを記録する動作について説明する。

【0 0 4 9】

記録パワー・消去パワー決定工程 S 2 0 3 により、システム制御回路 2 が、この線速度で最適な記録パワーおよび消去パワーを決定して、レーザ駆動回路 5 にパワー設定信号 1 5 を送出する。この記録パワーおよび消去パワーは、光ディスク 1 に対してテスト記録することで決定するものであってもよい。また、光ディスク 1 のコントロールトラック領域上に、記録パワーおよび消去パワーを表す情報が記録されているのであれば、この情報を読み出すことにより決定するものであってもよい。

【0 0 5 0】

S 2 0 3 と同様にして、記録パルス間レベル決定工程 S 2 0 4 により、システム制御回路 2 が、上記の線速度における記録パルス間パワーレベルを決定し、レーザ駆動回路 5 にパワー設定信号 1 5 を送出する。ここで低線速度の場合には、記録パルス間パワー P b t が消去パワー P e よりも低くなるように設定する。

【0 0 5 1】

変調工程 S 2 0 5 により、システム制御回路 2 からの記録データが、図 3 (a) に示すチャネルクロック信号に基づき変調回路 3 により変調される。変調回路 3 は、図 3 (b) に示す変調信号 1 1 を送出する。記録パルス列信号・記録パルス間信号発生工程 S 2 0 6 により、記録パルス生成回路 4 は変調信号をもとにして図 3 (c) に示す記録パルス列信号 1 2 と図 3 (d) に示す記録パルス間レベル制御信号 1 3 をレーザ駆動回路 5 に送出する。

【0 0 5 2】

レーザ駆動工程 S 2 0 7 により、レーザ駆動回路はレーザ光 1 4 のパワーレベルを変調させる。このパワーレベルは記録パルス列信号 1 2 および記録パルス間レベル制御信号 1 3 の信号レベルで決定される。すなわち、(記録パルス列信号 = H) の場合には記録パワーで、(記録パルス列信号 = L かつ 記録パルス間レベル制御信号 = H) の場合には記録パルス間パワーで、(記録パルス列信号 = L かつ 記録パルス間レベル制御信号 = L) の場合には消去パワーで発光する。その結果、レーザ光 1 4 の発光波形は図 3 (e) に示すようにパワーレベルが

変化する。

【0053】

記録工程 S 208 により、図 3 (f) に示すように、レーザ光が 14 が記録トラック 301 上に符号長 5 T に相当するマーク 302 を形成する。

【0054】

低線速度ではレーザ光の立ち上がり時間・立ち下がり時間に比べてチャネルクロック周期 T_w が長いので、レーザ光は記録パワー P_w 、消去パワー P_e 、パルス間パワー P_{bt} の各パワーレベル間で安定に変調・発光動作することができる。よって、記録パルス間パワー P_{bt} を消去パワー P_e よりも低くすることができるので、マーク後部を記録しているときの熱をマーク前部と同等にすることができる。その結果、歪みのないマークを形成することができ、正確にデータを記録することが可能となる。

【0055】

また、本実施の形態で高線速度で記録する（すなわち、高い転送レートで記録する）場合は、装置各部の信号波形は図 4 (a) ~ (e) に、トラック上の記録パターンは図 4 (f) に示すようになる。

【0056】

低線速度の場合と異なるのは、記録パルス間レベル決定工程 S 204 において、記録パルス間パワー P_{bt} を消去パワー P_e よりも高くするように設定することである。これにより、熱の蓄積が小さくなる高線速度においても十分に記録膜の温度を高くすることができる。一方、レーザ光のパワーレベルの変調範囲は相対的に狭くなるので、各パワーレベル間の立ち上がり時間・立ち下がり時間も短くなる。そして、記録パルス間の幅が極端に小さくなることもないので、高線速度の場合でも、レーザ光を各パワーレベル間で安定に変調・発光動作させることができる。

【0057】

以上述べたように、本実施の形態のポイントは、図 3 (e) と図 4 (e) の関係に示すように、低線速度と高線速度の各場合で記録パルス間パワー P_{bt} を異ならせていることである。しかも記録パルス間パワー P_{bt} は、各線速度での消

去パワー P_e を基準としたときに、低線速度では消去パワー P_e よりも低くし、高線速度では消去パワー P_e よりも高くする。これにより、広い線速度範囲にわたって歪みのないマークを形成することができ、正確にデータを記録することが可能になる。

【0058】

(実施の形態2)

次に、図5のフローチャート、および図6、図7の動作図を用いて、本発明に係る実施の形態2の記録再生装置の動作について説明する。

【0059】

本実施の形態での記録再生装置の構成および、低線速度で記録する場合の動作については実施の形態1で述べたものと同様である。高線速度で記録する場合の動作について、以下で説明する。

【0060】

図5は本実施の形態の動作を示すフローチャートである。図6および図7は本実施の形態で線速度を高くして記録する場合の動作を示す波形である。図6および図7では、図3および図4と同様に、符号長5Tのマークを記録する動作を説明している。図5、図6の各図において、(a)はチャネルクロック信号、(b)は図1における変調信号11の波形、(c)は記録パルス列信号12の波形、(d)は記録パルスレベル制御信号13の波形、(e)はレーザ光14の発光波形、(f)は上記レーザ光14によりマーク302、402が記録された後のトラック301、401の状態である。

【0061】

記録時には、まず、線速度設定工程S501により、システム制御回路2の命令に基づいて線速度設定回路7がスピンドルモーター8の回転数を制御し、光ディスク1を所定の線速度で回転させる。シーク動作工程S502により、光ヘッド6が光ディスク1上の所定の記録領域にシークする。

【0062】

記録パワー・消去パワー決定工程S503により、システム制御回路2が、この線速度で最適な記録パワーおよび消去パワーを決定して、レーザ駆動回路5に

パワー設定信号 15 を送出する。この記録パワーおよび消去パワーは、実施の形態 1 と同様に、光ディスク 1 に対してテスト記録することで決定するものであってもよい。また、光ディスク 1 のコントロールトラック領域上に、記録パワーおよび消去パワーを表す情報が記録されているのであれば、この情報を読み出すことにより決定するものであってもよい。ここまでは実施の形態 1 と同様である。

【0063】

その後、第 2 の記録パワーレベル決定工程 S 504 により、システム制御回路 2 が、上記の線速度における第 2 の記録パワーレベルを決定し、レーザ駆動回路 5 にパワー設定信号 15 を送出する。ここで低線速度の場合には、記録パルス間パワー P_{bt} が消去パワー P_e よりも低くなるように設定する。

【0064】

変調工程 S 505 により、システム制御回路 2 からの記録データが、図 6 (a) に示すチャネルクロック信号に基づき変調回路 3 により変調される。変調回路 3 は、図 6 (b) に示す変調信号 11 を送出する。記録パルス列信号・第 2 の記録パワーレベル信号発生工程 S 506 により、記録パルス生成回路 4 は変調信号をもとにして図 6 (c) に示す記録パルス列信号 12 と図 6 (d) に示す第 2 の記録パワーレベル制御信号 13 をレーザ駆動回路 5 に送出する。

【0065】

レーザ駆動工程 S 507 により、レーザ駆動回路はレーザ光 14 のパワーレベルを変調させる。このパワーレベルは記録パルス列信号 12 および第 2 の記録パワーレベル制御信号 13 の信号レベルで決定される。すなわち、(記録パルス列信号 = H) の場合には第 1 の記録パワーで、(記録パルス列信号 = L かつ 第 2 の記録パワーレベル制御信号 = H) の場合には第 2 の記録パワーで、(記録パルス列信号 = L かつ 第 2 の記録パワーレベル制御信号 = L) の場合には消去パワーで発光する。その結果、レーザ光 14 の発光波形は図 6 (e) に示すようにパワーレベルが変化する。

【0066】

記録工程 S 508 により、図 6 (f) に示すように、レーザ光が 14 が記録トラック 601 上に符号長 5 T に相当するマーク 602 を形成する。

【0067】

実施の形態1と異なるのは、(1)記録パルス間パワーレベル制御信号に代わって第2の記録パワーレベル制御信号でレーザ駆動回路5を制御すること、(2)記録パルス列信号12および第2の記録パワーレベル制御信号13の信号レベルの組み合わせにより、レーザ光14の発光波形が第1の記録パワーレベル P_{w1} から第2の記録パワーレベル P_{w2} (ここで $P_{w1} > P_{w2} > P_e$) に、階段状に変化して発光すること、(3)記録パルス列信号12および第2の記録パワーレベル制御信号13の信号レベルの組み合わせにより、階段状の発光波形の各段の幅はチャンネルクロック周期の $1/2$ よりも長いことである。

【0068】

上述の形態とすることで、実施の形態1で対応可能な線速度よりもさらに高い線速度のなった場合、すなわち従来例の図13のように立ち上がり時間と立ち下がり時間の和がチャンネルクロック周期の $1/2$ よりも長い高線速度の場合でも、図7(a)～(f)に示すようにレーザ光を所望のパワーレベルで安定して発光させることができる。また、マークの前部を記録するときのパワーレベルを後部よりも高くしているので、高線速度でレーザ光と記録媒体の相対速度が速くても、マークの記録開始時に記録膜の溶融に十分なエネルギーを与えることができ、マークを安定に形成することができるので、データを正確に記録することができる。

【0069】

以上述べたように、本実施の形態のポイントは、図6(e)または図7(e)に示すように、高線速度での記録時に第2の記録パワーレベルを設けていることである。しかも発光波形の変化はマーク前部を記録ときにパワーレベルが高い階段状とし、階段状の発光波形の各段の幅はチャンネルクロック周期の $1/2$ よりも長くする。この動作により、実施の形態1よりもさらに広い線速度範囲にわたって歪みのないマークを形成することができ、正確にデータを記録することが可能になる。

【0070】

(本発明の別の実施の形態)

上記2つの実施の形態では、低線速度と高線速度の2種類で記録するものとしたが、CAV記録方式では、媒体中の記録再生位置によって線速度と転送レートが連続的に変化する。このような場合には、低線速度での発光波形と高線速度での発光波形をなめらかにつなぐことにより、中間の線速度での発光波形を決定する方法であることが好ましい。

【0071】

図8は、実施の形態1において、線速度が v_1 から v_2 までの範囲で連続的に変化して記録するときの、記録パルス間パワーレベルの設定の一例を示す。このときには線速度 v_1 では図3(e)に示す発光波形で発光させ、線速度 v_2 では図4(e)に示す発光波形で発光させる。記録パルス間パワーレベル P_{bt} は線速度 v_1 でのパワー p_1 と v_2 でのパワー p_2 との間でなめらかに変化させる。この変化は線形であってもよいし、単調のなめらかな曲線でつなぐものであってもよいし、単調で段階的に変化させるものであってもよい。

【0072】

ただ、線速度の増大に応じて、記録パルス列間パワーレベル P_{bt} は消去パワー P_e に対して相対的に増大するように設定することが望ましい。すなわち、線速度の増大に応じて $(P_{bt} - P_e)$ が増大するように設定するのが良い。

【0073】

このような、線速度に応じて記録パルス間パワーレベルを連続的に変化させる方法は、従来例のような記録パルスの幅を連続的に変化させる方法よりも装置が容易に実現できるメリットがある。なぜなら、記録パルス幅を変化させるには記録パルス生成回路にディレイラインを設ける必要がある上に、遅延時間の調整も必要になり回路が複雑化しやすいのに対し、記録パワーレベルはレーザ駆動回路でレーザの駆動電流を増減するだけで設定できるからである。

【0074】

また、図9は図8で述べた実施の形態の別の例であり、線速度が最大である v_2 では記録パルス間パワーレベルを記録パワーレベルと等しくする（すなわち矩形波の発光波形とする）ものである。また、図10も図8で述べた実施の形態の別の例であり、線速度が v_0 よりも高い場合には記録パルス間パワーレベルを記

録パワーレベルと等しくし、記録パルスの幅を線速度に応じて変化させるものである。図9および図10の実施の形態の場合、レーザの高速駆動が要求される高線速度で、記録パワーと消去パワーの2つのパワーレベルのみでレーザ光を変調させればよいので、レーザ駆動回路の構成が簡易化でき、回路の作製コストを下げられる利点がある。

【0075】

また、図11は実施の形態2の別の実施の形態である。この実施の形態では、線速度が v_1 から v_2 までの範囲で連続的に変化して記録するときの、第2の記録パワーレベルの設定の一例を示す。このときには線速度 v_1 、 v_2 ともに図6または図7(e)に示す発光波形で発光させる。

【0076】

そして線速度の増大に応じて、第2の記録パワーレベル P_{wb} は消去パワー P_e に対して相対的に増大するように設定することが望ましい。すなわち、線速度の増大に応じて $(P_{wb} - P_e)$ が増大するように設定するのが良い。

【0077】

この形態は記録パルス列によるパワーレベルの変化がないので、記録膜でより速い冷却速度が得られる、高線速度の範囲で用いることが好ましい。

【0078】

図12は、図11の実施の形態で記録可能な線速度の範囲に加えて、さらに低い線速度でも記録できるようにした実施の形態である。図12では、立ち上がり時間と立ち下がり時間の和が記録パルスの幅（または記録パルス間の幅）よりも短くなる、 $v_1 \leq \text{線速度} \leq v_0$ の範囲では、従来例と同様に線速度に応じて記録パルスのデューティ比を変化させて記録する。そして v_0 よりも線速度の高い、 $v_0 \leq \text{線速度} \leq v_2$ の範囲では、実施の形態2で述べたような階段状の発光波形に切り換え、線速度に応じて第2の記録パワーレベル P_{w2} を変化させて記録する。これにより、図11の実施の形態よりも広い範囲でデータを正確に記録することができる。

【0079】

図13は線速度に応じて記録パルスのデューティ比を段階的に変化させるとと

もに、記録パルス間のパワーレベルを連続的に変化させる実施の形態である。図 13 では、 $v_1 \leq \text{線速度} \leq v_0$ の範囲、および $v_0 \leq \text{線速度} \leq v_2$ の範囲でそれぞれ異なる、一定の記録パルスデューティ比とする。同時に $v_1 \leq \text{線速度} \leq v_0$ の範囲、および $v_0 \leq \text{線速度} \leq v_2$ の範囲でそれぞれ連続的に線速度を変化させている。従来例のように、線速度に応じて記録パルスのデューティ比のみを変化させると、通常、デューティ比は離散的にしか設定できないので記録線速度（C A V 記録方式の場合、記録位置）によって記録特性がばらつく問題が生じていたが、本実施の形態ではデューティ比を等しくしている線速度範囲内で記録パルス間のパワーレベルを変化させているので、記録特性のばらつきを小さくすることができる。

【0080】

さらに図 13 の実施の形態に加えて、マーク同士の熱干渉の影響を避けるため、 v_1 、 v_0 の各線速度で記録パルスのエッジ位置（例えば先頭の記録パルスの前エッジ位置と、最後の記録パルスの後エッジ位置）をチャネルクロックを基準にして補正し、その補正值を表す情報を記録装置や記録媒体が持つものである場合、次のような方法を用いるものであることが好ましい。 $v_1 \leq \text{線速度} < v_0$ では線速度 v_1 において補正したエッジ位置を用い、 $v_0 \leq \text{線速度} \leq v_2$ では線速度 v_0 において補正したエッジ位置を用いる。このようにすることで、微小な線速度間隔ごとに多数のエッジ位置の補正情報を記録装置や記録媒体が持つ必要がないので、記録装置の構成を簡易にできるとともに、記録媒体が補正值を表す情報を持つのに必要な領域を少なくすることができるので、データを記録する領域を増加させることが可能になる。

【0081】

図 8 ～図 13 のような線速度に応じてパワーレベルを変化させる実施の形態において、変化するパワーレベルの値を決定するもっとも簡便な方法は、線速度 v_1 、 v_2 および v_0 における最適なパワーレベルの値をテスト記録により決定し、その間の線速度におけるパワーレベルは、 v_1 、 v_2 および v_0 でのパワーレベルから内挿して決定する方法である。

【0082】

また、上記の各実施の形態で、線速度に応じて変化するパワーレベルの情報を媒体のコントロールトラック（すなわち、媒体に関する情報を記録する領域）に記録しておけば、媒体を光学的情報記録装置に装着後、すぐに線速度に応じたパワーレベルを決定することができる利点が生ずる。このパワーレベルの情報は、光学的情報記録装置が媒体に記録するものであってもよいし、媒体の製造時にあらかじめ記録するものであってもよい。

【0083】

以上述べたように、本発明では、線速度に応じて記録パルス間パワー P_{bt} を変化させることにより、広い線速度範囲にわたってレーザ光を安定に変調することができるとともに、歪みのないマークを形成することができ、正確にデータを記録することが可能になる。

【0084】

また本発明では、高線速度での記録時に第2の記録パワーレベルを設け、発光波形の変化はマーク前部を記録するときにパワーレベルが高い階段状とすることにより、より広い線速度範囲にわたってレーザ光を安定に変調することができるとともに、歪みのないマークを形成することができ、正確にデータを記録することが可能になる。

【0085】

なお、上記の変調方式、各パルスの長さ・位置等は上述の各実施の形態で示したものに限るわけではなく、記録条件や媒体に応じて適切なものを設定することが可能である。また、マーク同士の熱干渉の影響を避けるため、記録パルスのエッジ位置を補正するものであってもよい。さらに、記録パルスまたは記録パルス列の後に冷却パルスが付加されるものであってもよい。

【0086】

また、上記の光ディスクは相変化材料、光磁気材料や色素材料等、マークとスペースで光学的特性の異なる媒体であればいずれも上記の方法を適用することができる。

【0087】

さらに、本発明の光学的情報記録方法、光学的情報記録装置および光学的情報

記録媒体を用いたパーソナルコンピュータ、サーバー、レコーダーでも上述と同様の効果を得ることができる。

【0088】

【発明の効果】

以上に述べたように、本発明の光学的情報記録方法によれば、線速度に応じて記録パルス間パワー P_{bt} を変化させることにより、広い線速度範囲にわたってレーザ光を安定に変調することができるとともに、歪みのないマークを形成することができ、正確にデータを記録することが可能になる。

【0089】

また本発明の光学的情報記録方法によれば、高線速度での記録時に第2の記録パワーレベルを設け、発光波形の変化はマーク前部を記録するときにパワーレベルが高い階段状とすることにより、より広い線速度範囲にわたってレーザ光を安定に変調することができるとともに、歪みのないマークを形成することができ、正確にデータを記録することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係る記録再生装置の構成を示すブロック図

【図2】

本発明の実施の形態1に係る記録再生装置の動作を説明するフローチャート

【図3】

前記実施の形態1において、レーザ光を変調してマークを記録する一例を示す信号波形図および説明図

【図4】

前記実施の形態1において、レーザ光を変調してマークを記録する一例を示す信号波形図および説明図

【図5】

本発明の実施の形態2に係る記録再生装置の動作を説明するフローチャート

【図6】

前記実施の形態2において、レーザ光を変調してマークを記録する一例を示す

信号波形図および説明図

【図 7】

前記実施の形態 2 において、レーザ光を変調してマークを記録する一例を示す
信号波形図および説明図

【図 8】

前記実施の形態 1 の別の実施の形態におけるレーザ光のパワー変化を説明する
図および波形図

【図 9】

前記実施の形態 1 の別の実施の形態におけるレーザ光のパワー変化を説明する
図および波形図

【図 1 0】

前記実施の形態 1 の別の実施の形態におけるレーザ光のパワー変化を説明する
図および波形図

【図 1 1】

前記実施の形態 2 の別の実施の形態におけるレーザ光のパワー変化を説明する
図および波形図

【図 1 2】

前記実施の形態 2 の別の実施の形態におけるレーザ光のパワー変化を説明する
図および波形図

【図 1 3】

前記実施の形態 1 の別の実施の形態におけるレーザ光のパワー変化を説明する
図および波形図

【図 1 4】

従来の形態において、レーザ光を変調してマークを記録する一例を示す信号波
形図および説明図

【図 1 5】

従来の形態において、レーザ光を変調してマークを記録する一例を示す信号波
形図および説明図

【図 1 6】

従来の形態において、レーザ光を変調してマークを記録する一例を示す信号波形図および説明図

【図 17】

従来の形態において、レーザ光を変調してマークを記録する一例を示す信号波形図および説明図

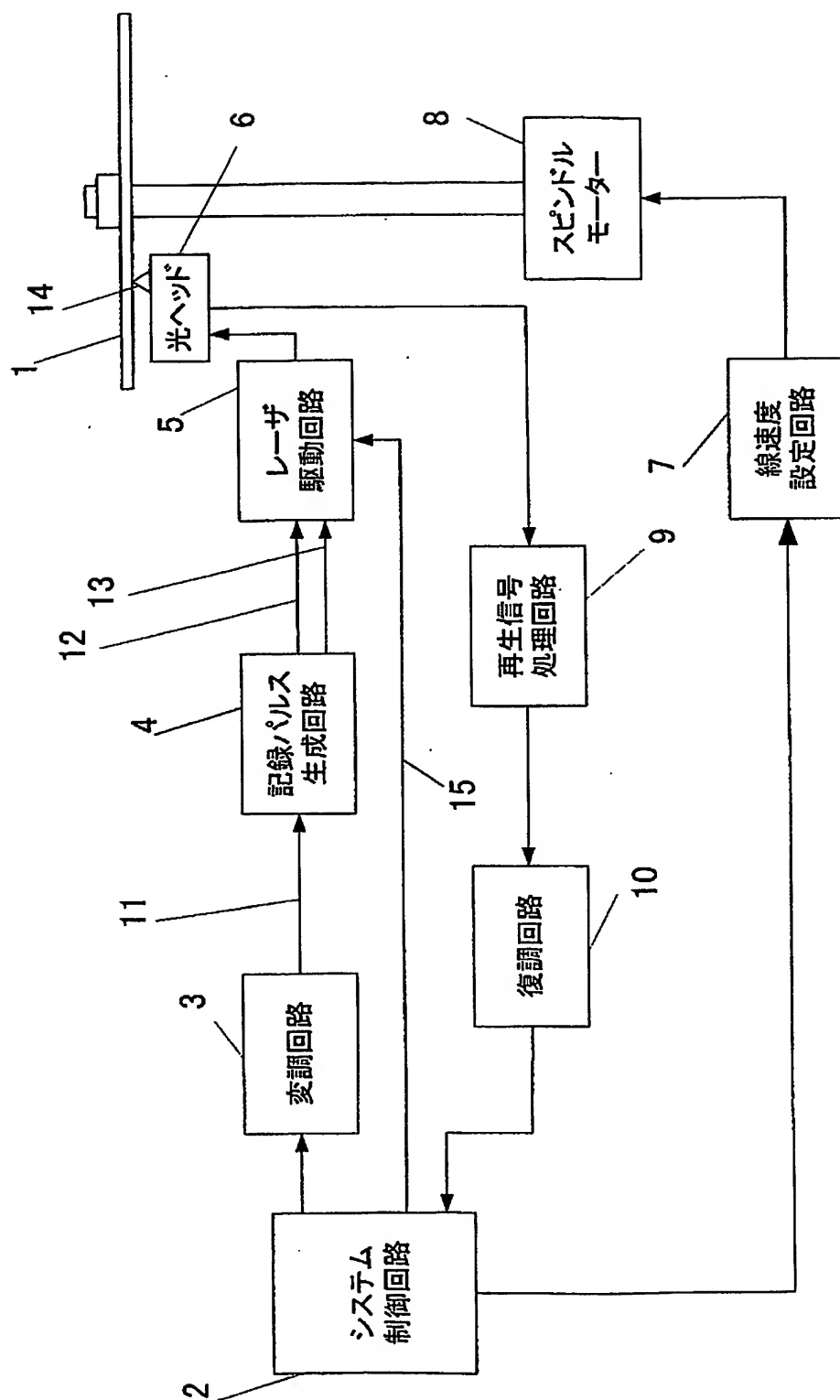
【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 システム制御回路
- 3 変調回路
- 4 記録パルス生成回路
- 5 レーザ駆動回路
- 6 光ヘッド
- 7 線速度設定回路
- 8 スピンドルモーター
- 9 再生信号処理回路
- 10 復調回路
- 11 変調信号
- 12 記録パルス列信号
- 13 記録パルス間レベル制御信号、第2の記録パワーレベル制御信号
- 14 レーザ光
- 15 パワー設定信号
- 301, 401, 601, 701, 1701 トラック
- 302, 402, 602, 702, 1802 マーク

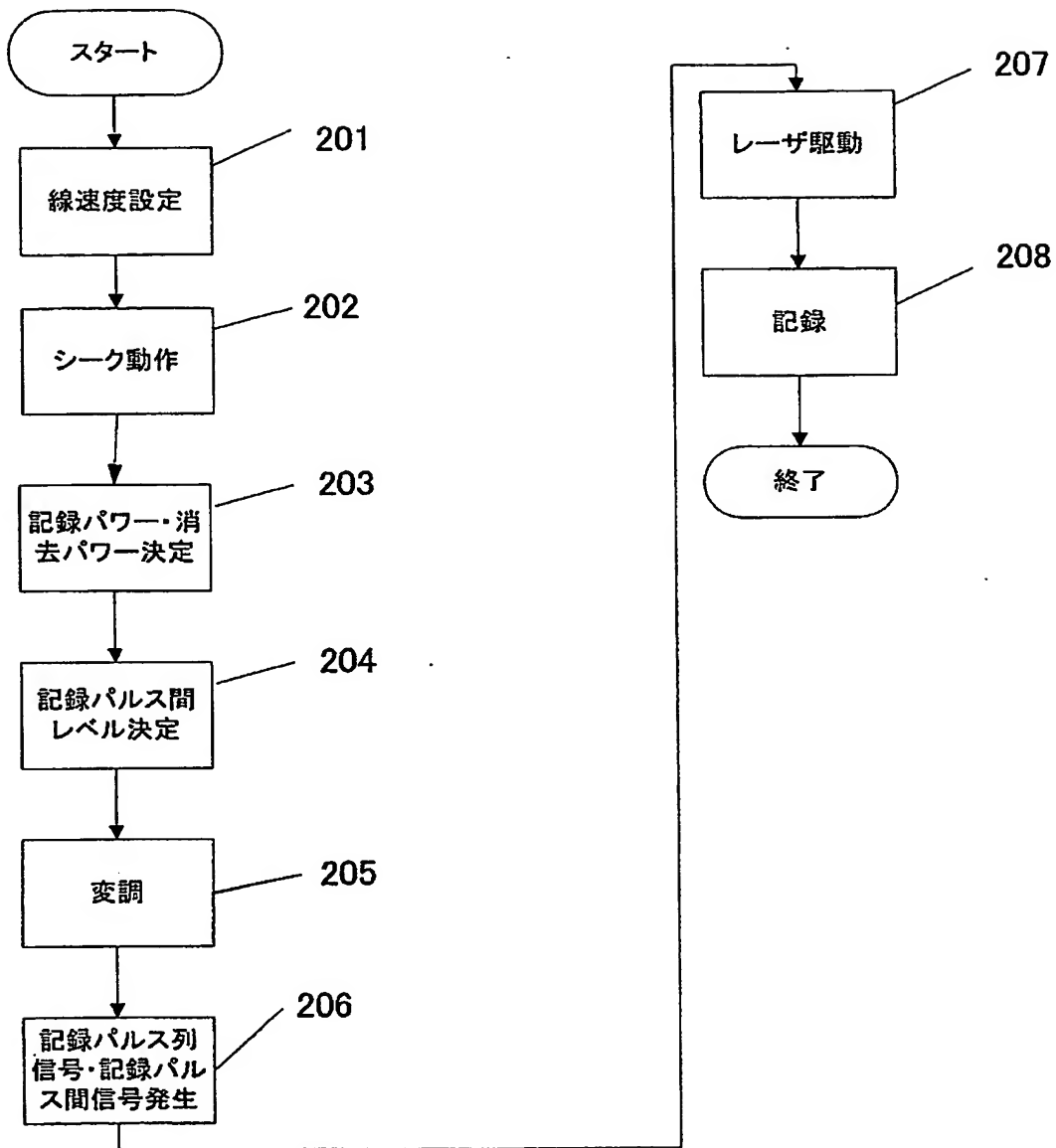
【書類名】

図面

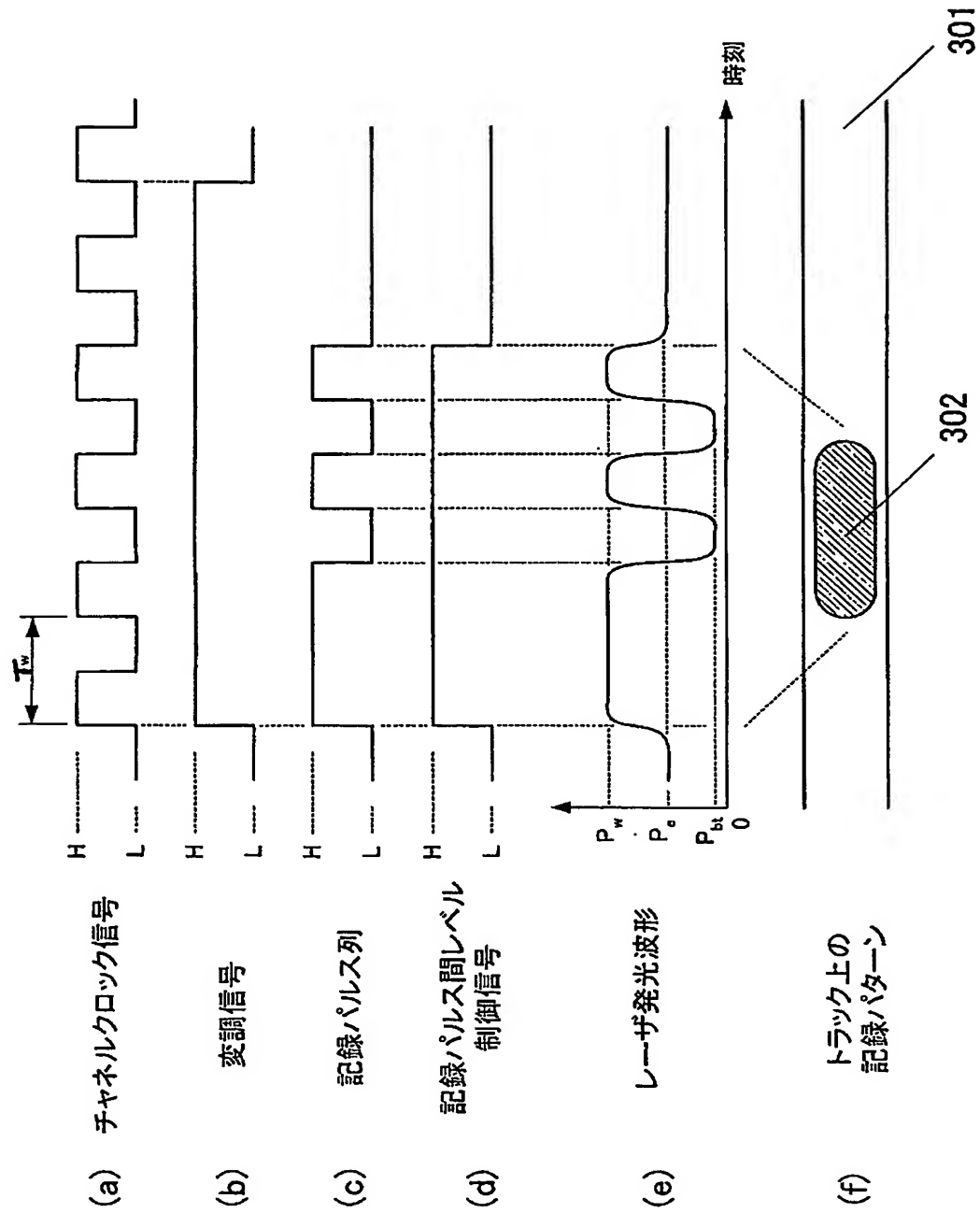
【図 1】



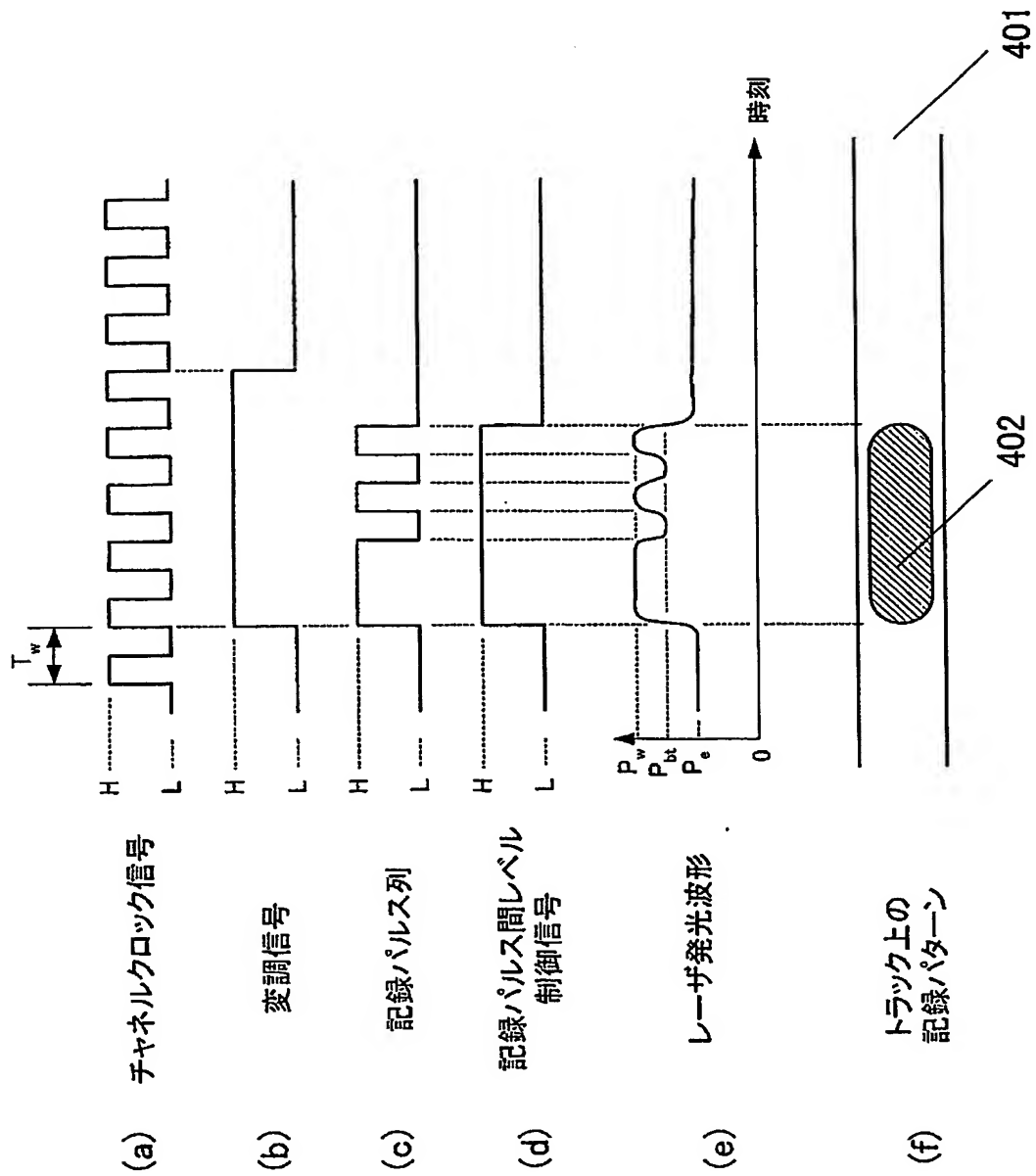
【図 2】



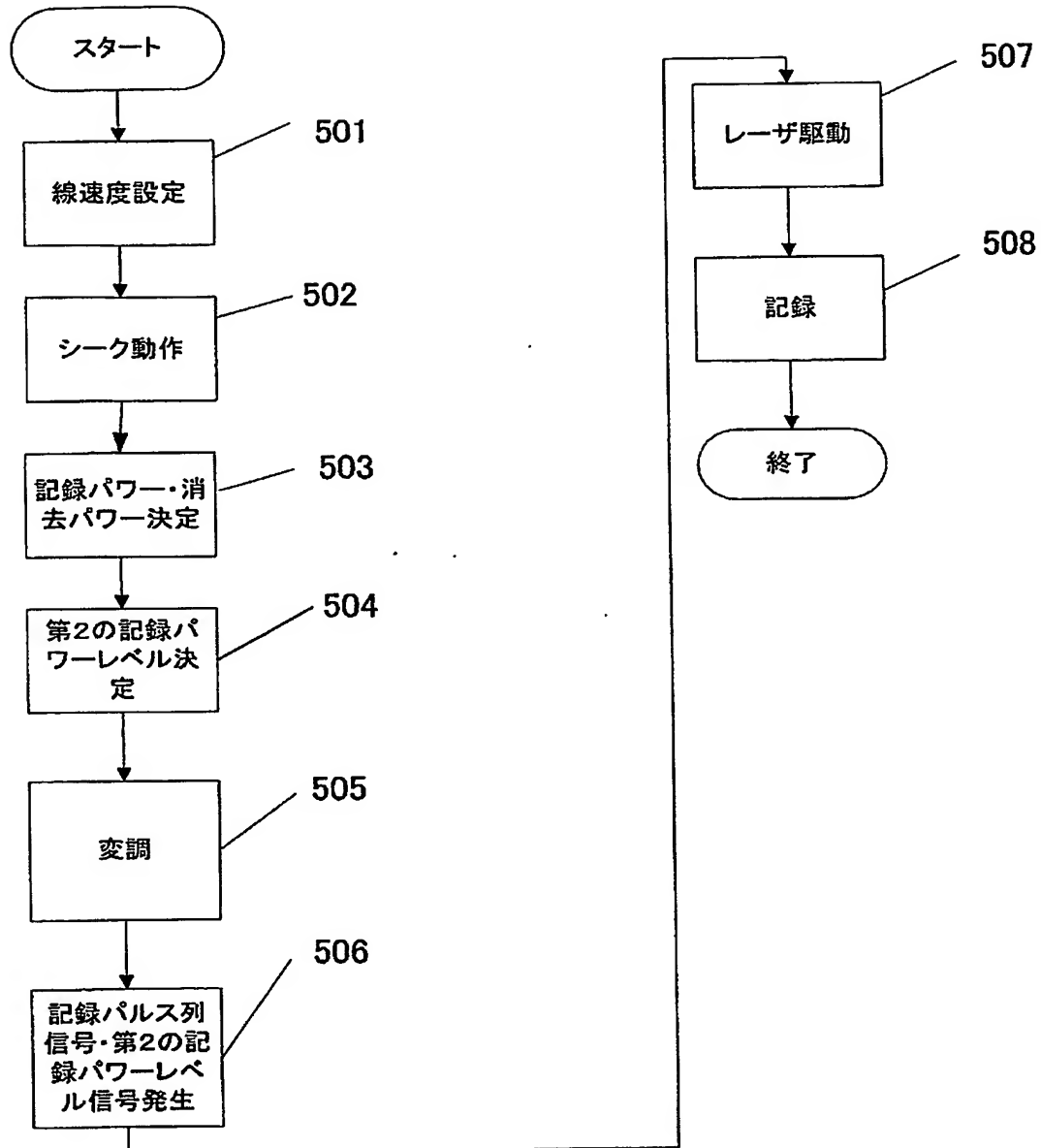
【図 3】



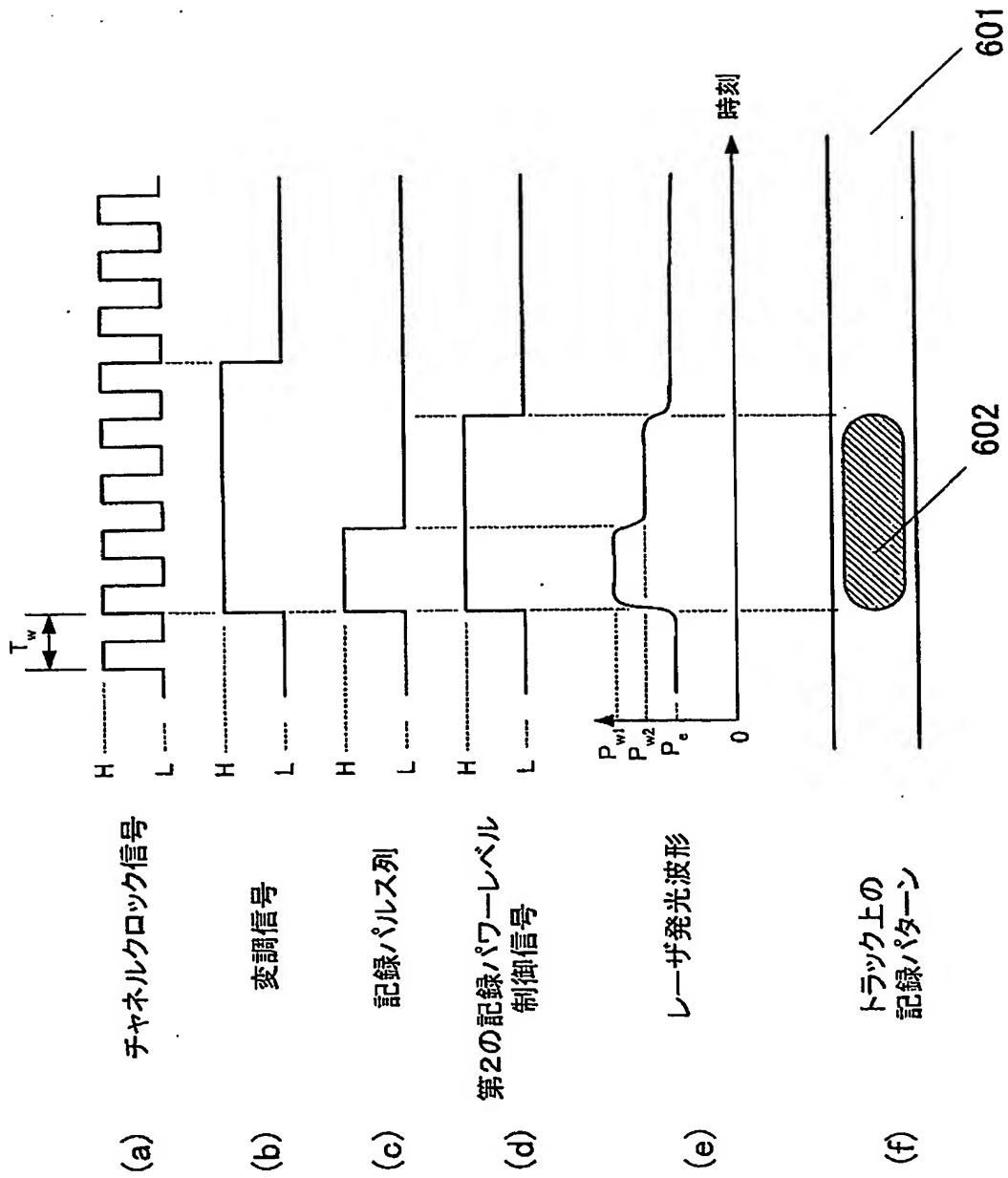
【図 4】



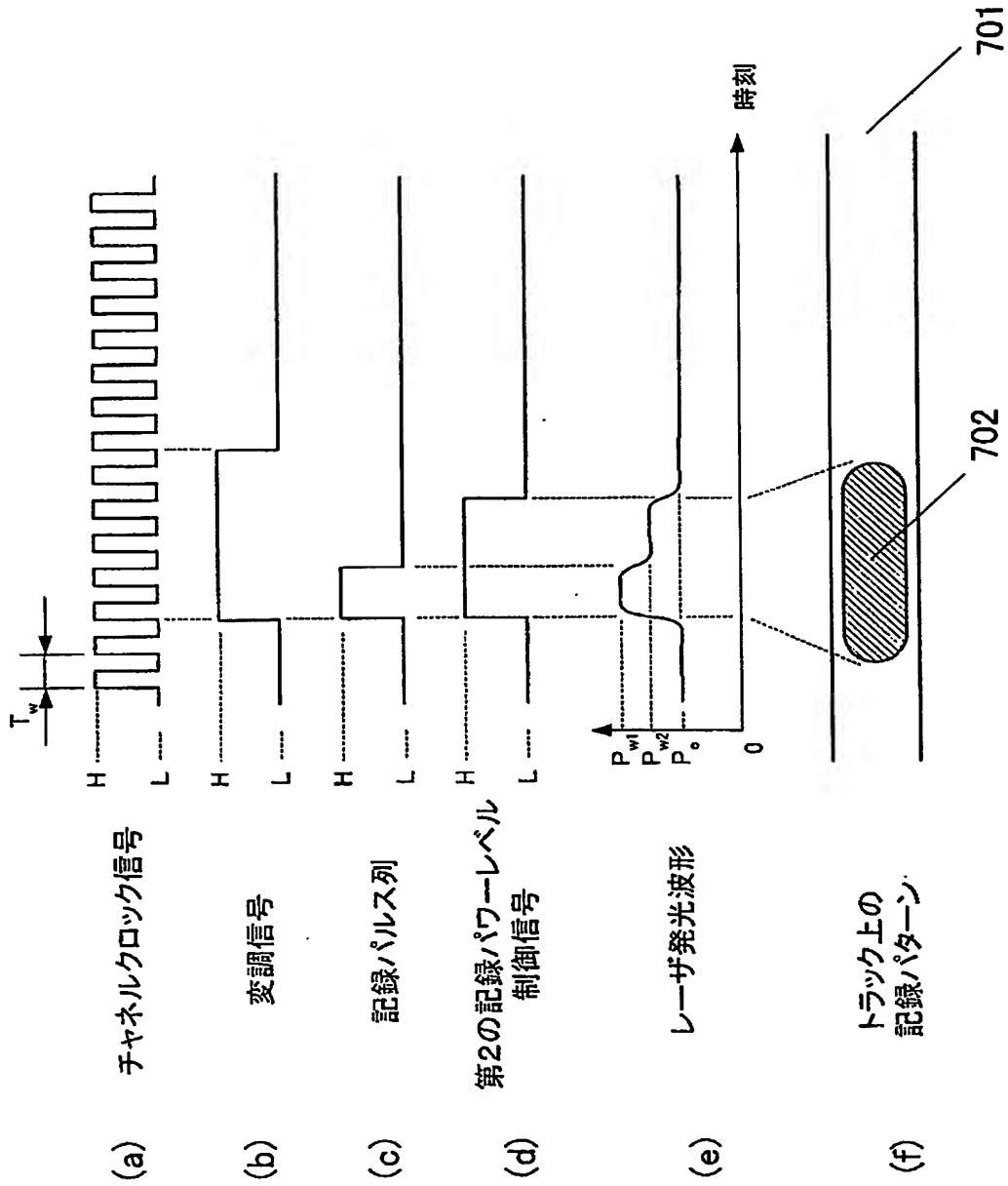
【図 5】



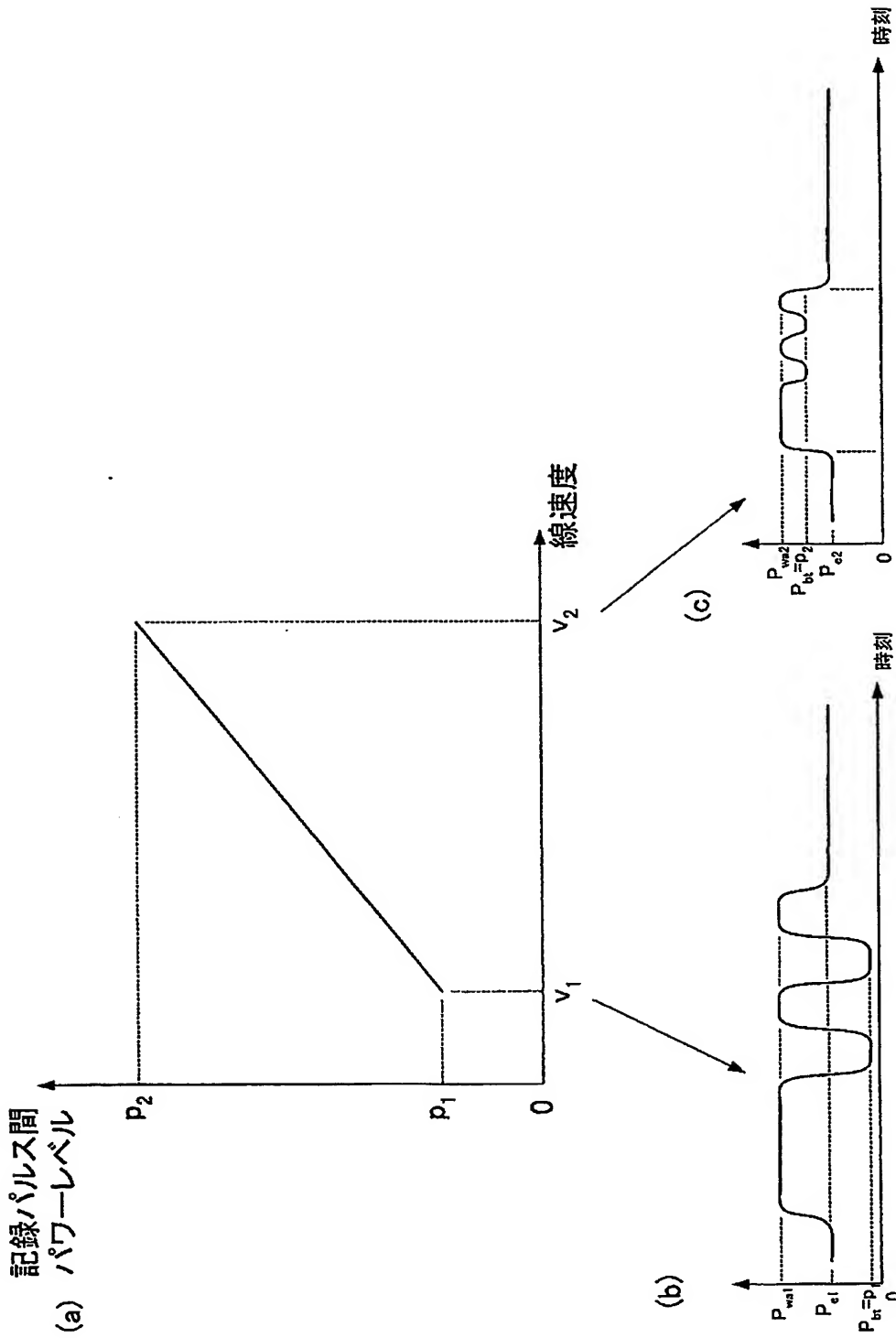
【図 6】



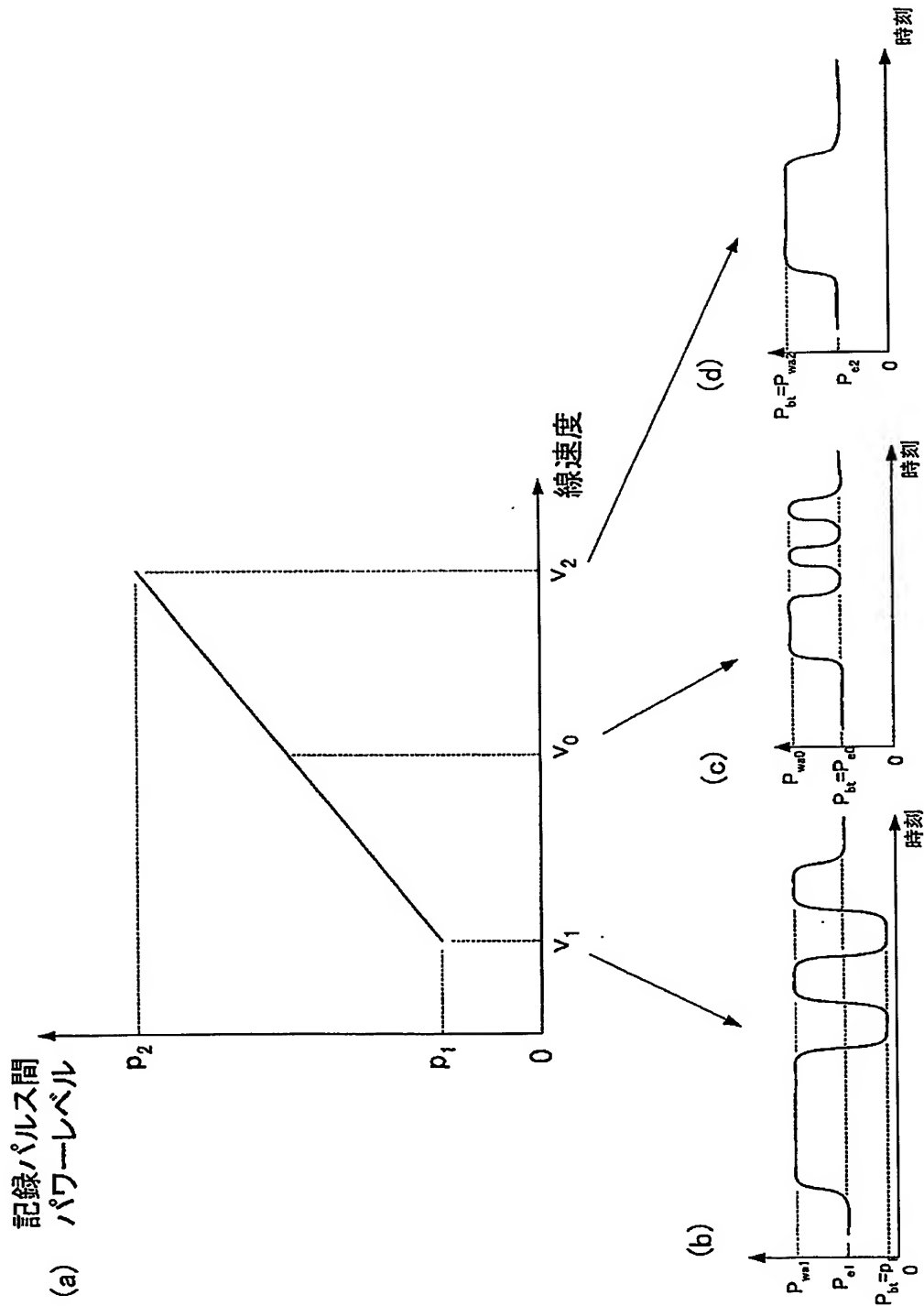
【図 7】



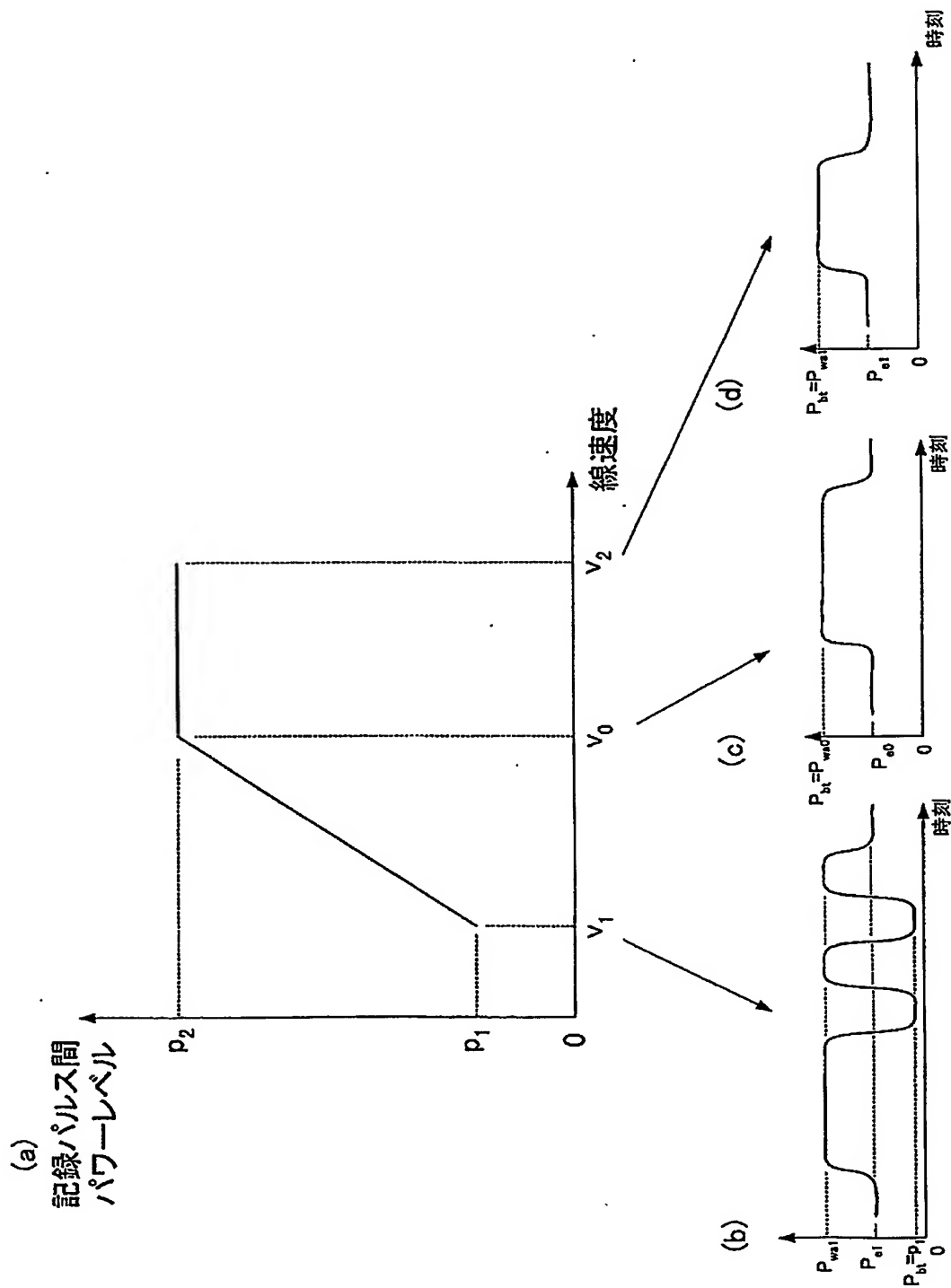
【図 8】



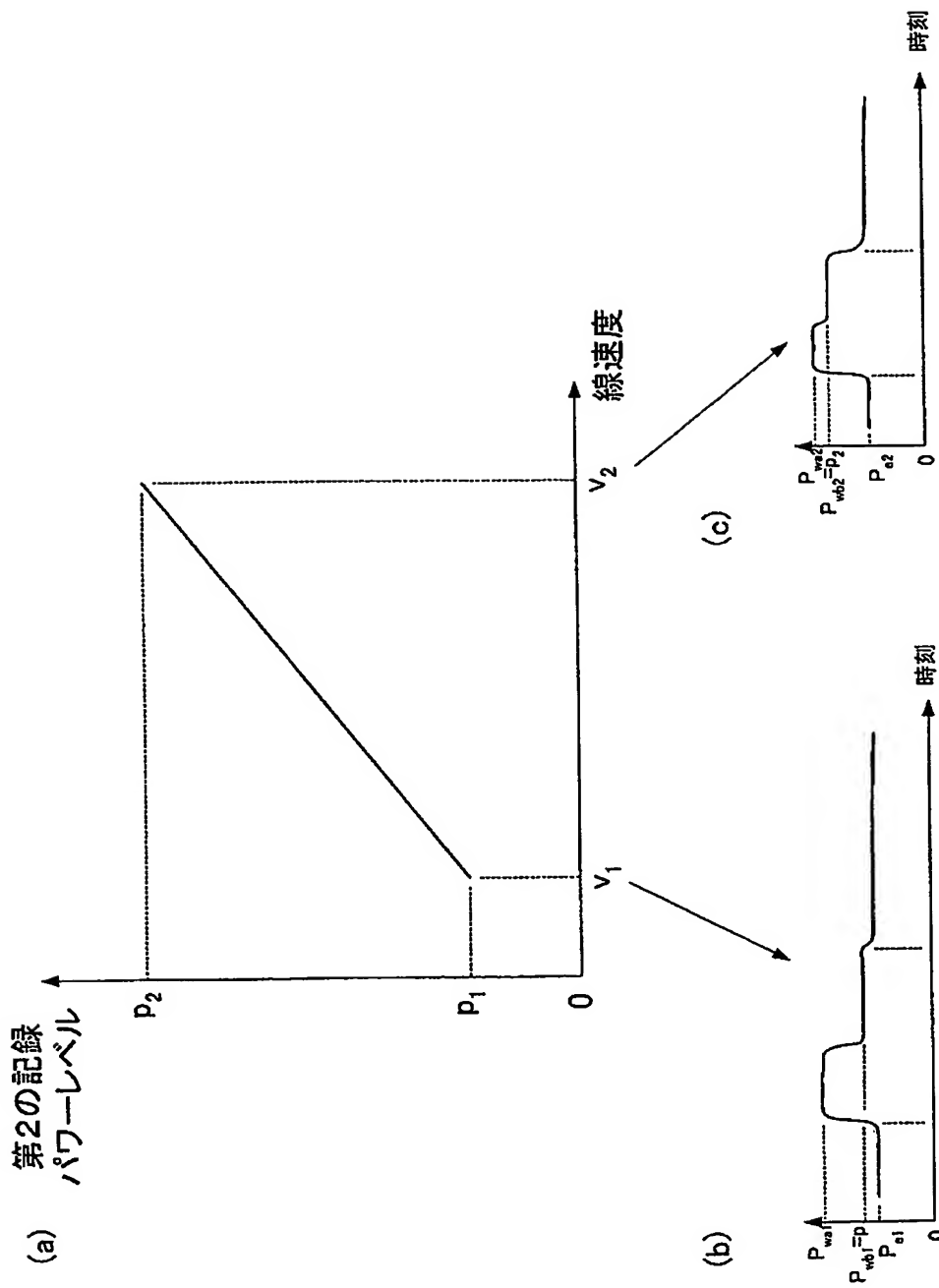
【図 9】



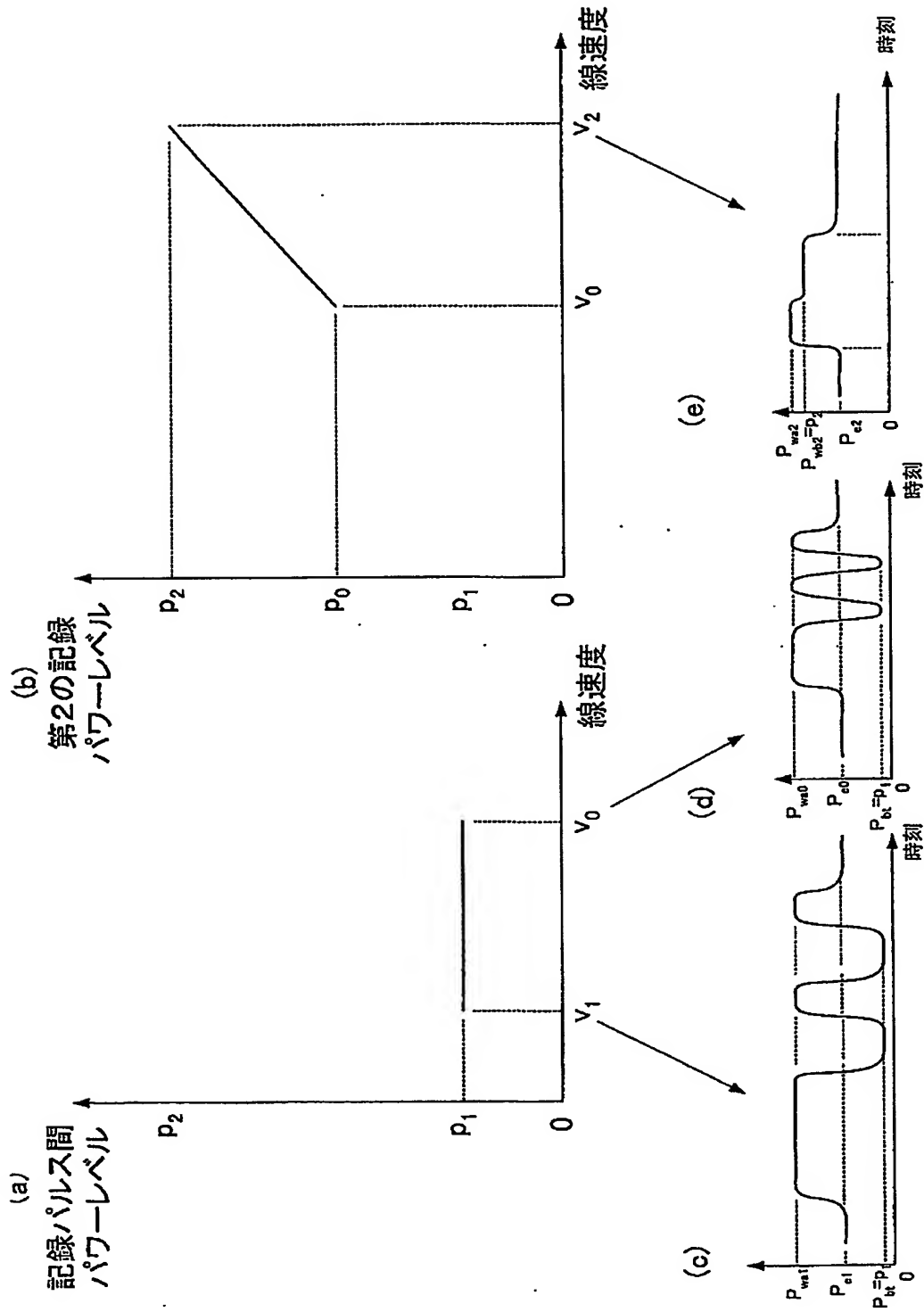
【図 10】



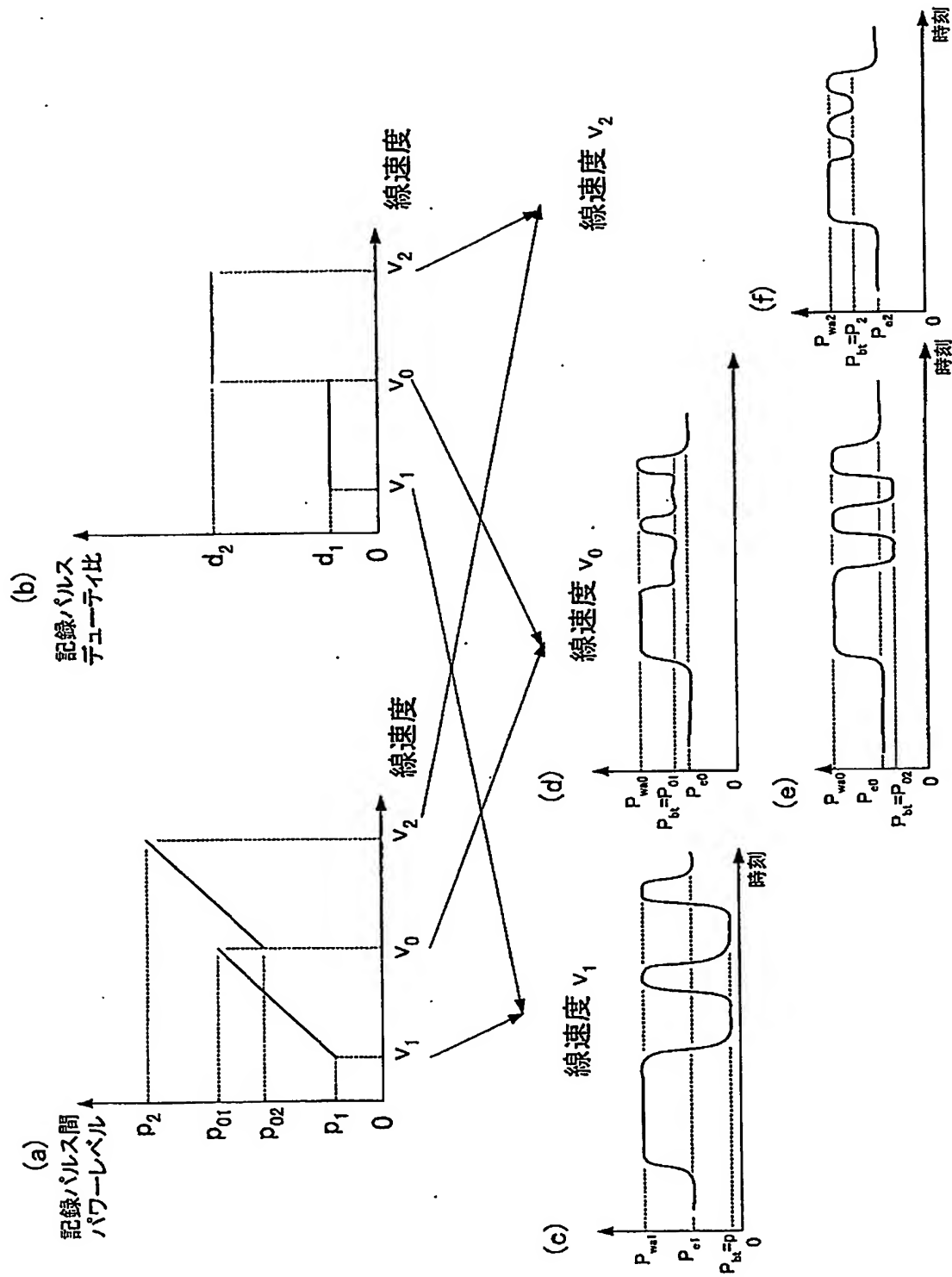
【図 11】



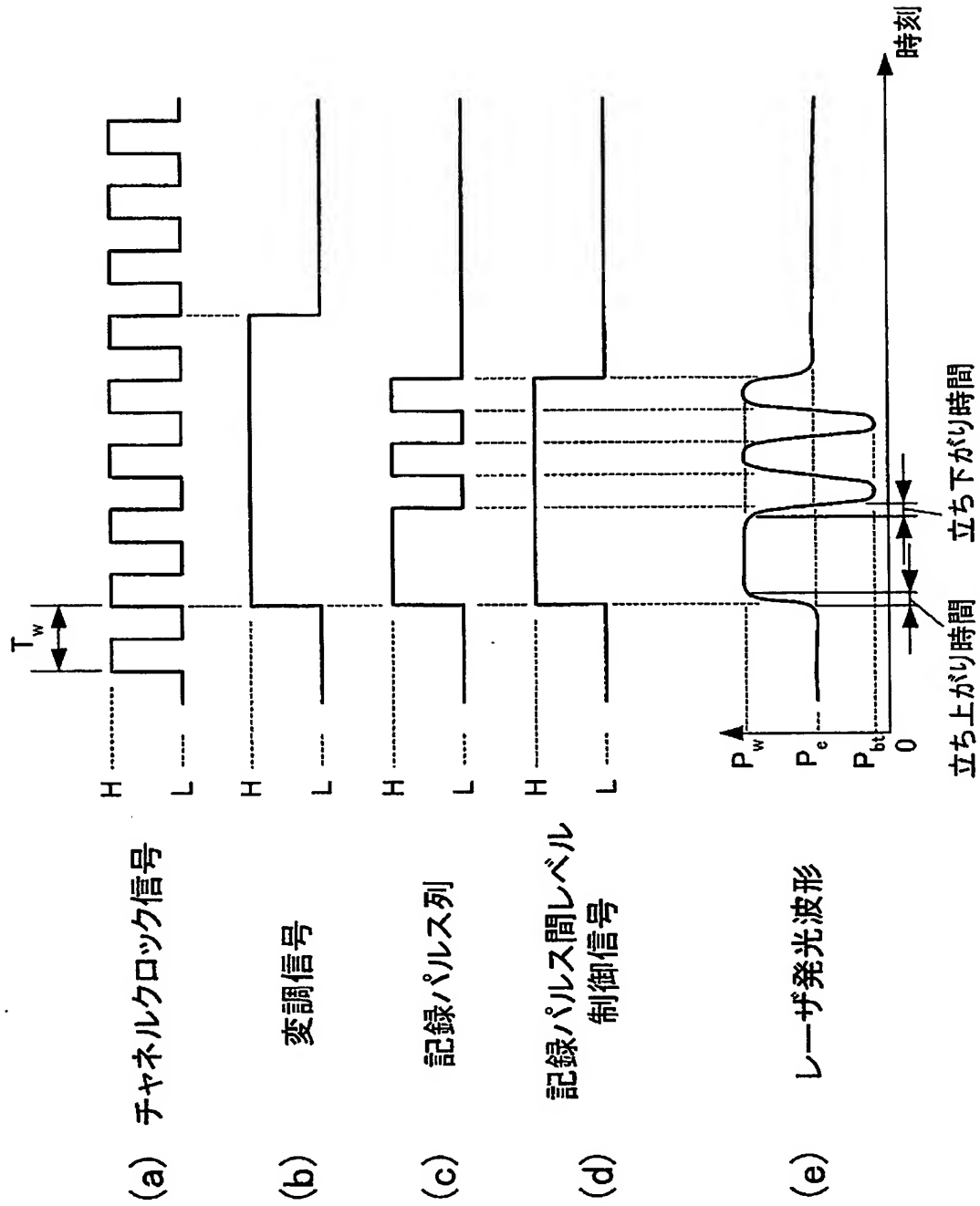
【図 12】



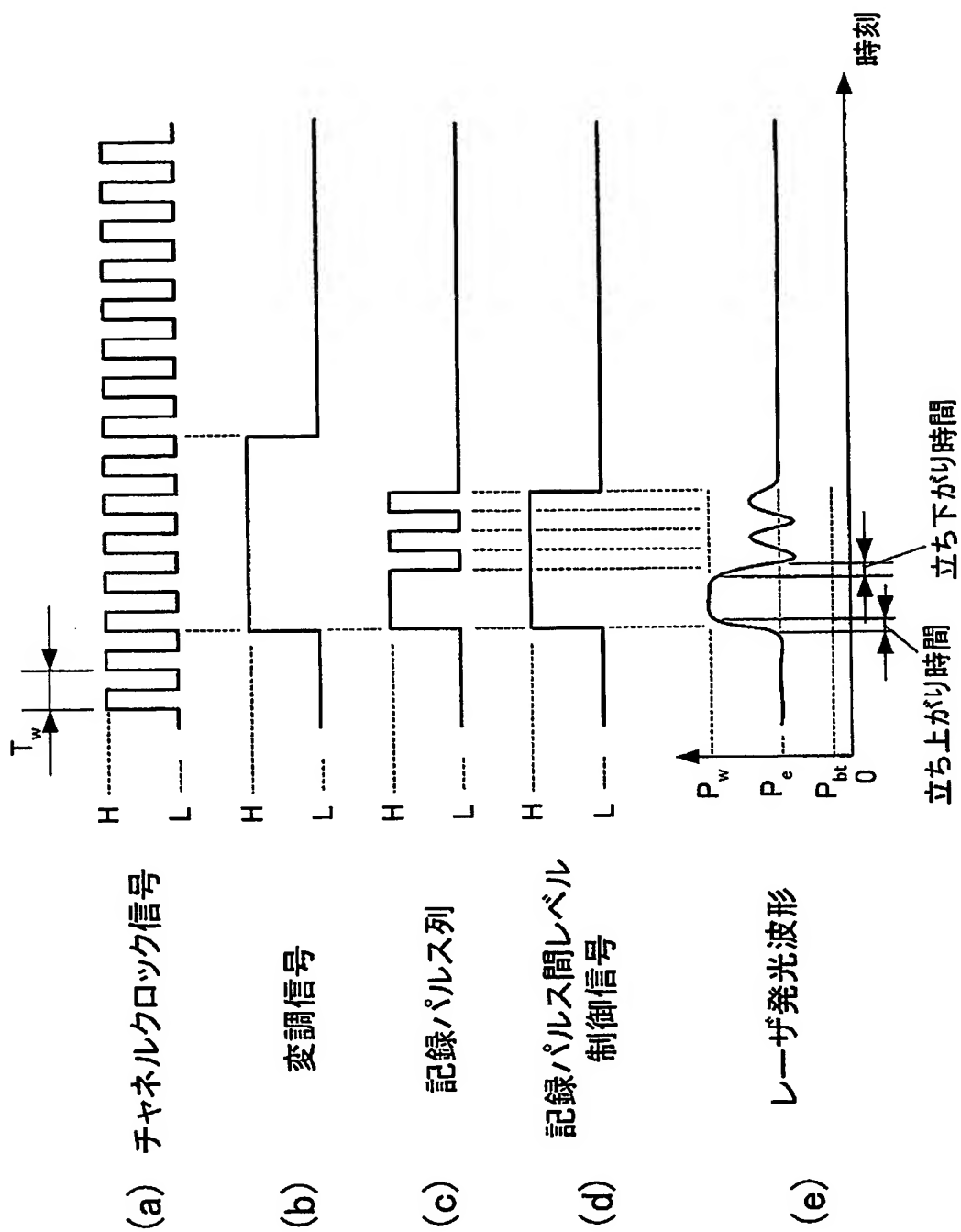
【図 13】



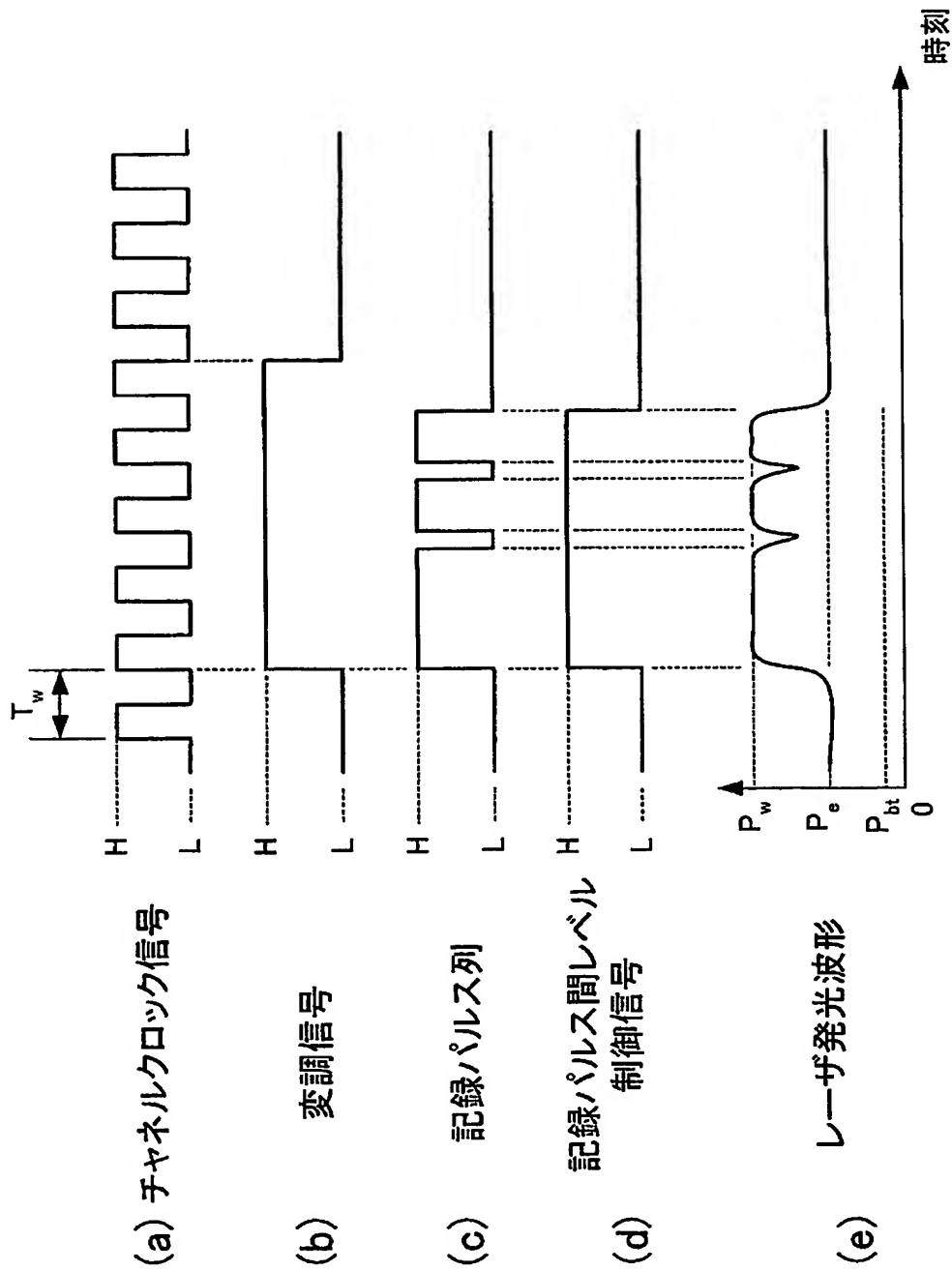
【図 14】



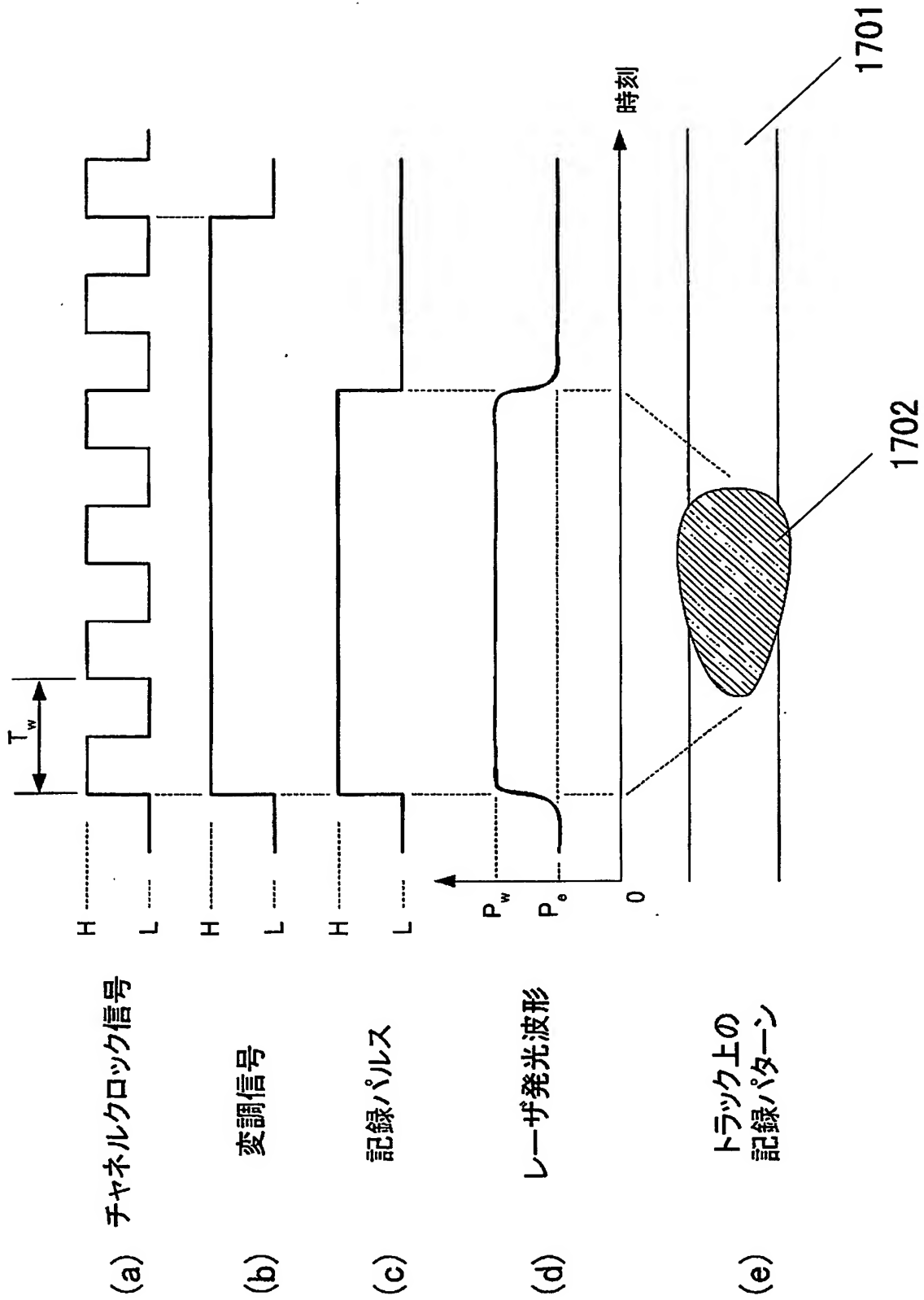
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光学的情報記録媒体に対する記録において、広い線速度範囲でデータを正確に記録する。

【解決手段】 同一の光学的記録媒体に、レーザ光によって、異なる複数の線速度で記録を行う場合、線速度に応じて記録パルス間パワー P_{bt} を変化させる。

これにより、広い線速度範囲にわたってレーザ光を安定に変調することができるとともに、歪みのないマークを形成することができる。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 2 - 3 1 2 4 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社